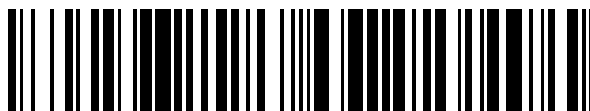


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 925**

51 Int. Cl.:

**B42D 25/21** (2014.01)

**B42D 25/351** (2014.01)

**B42D 25/346** (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2017 PCT/EP2017/061746**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2017 WO17202650**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2017 E 17724342 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3463924**

54 Título: **Hoja para un documento de seguridad, procedimiento para producir la hoja y documento de seguridad producido a partir de ella**

30 Prioridad:

**25.05.2016 DE 102016109654**

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

**28.07.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STAUB, RENÉ y  
ARNOLD, FABIAN**

74 Agente/Representante:

**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 775 925 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

Hoja para un documento de seguridad, procedimiento para producir la hoja y documento de seguridad producido a partir de ella

5

**[0001]** La invención se refiere a una hoja para un documento de seguridad, un procedimiento para producir la hoja y un documento de seguridad producido a partir de la misma.

**[0002]** Los documentos de seguridad se producen preferentemente a partir de films de plástico laminados y/o

10 pegados entre sí, que forman una hoja de la que se separan los documentos de seguridad, en particular perforados, que luego se pueden procesar en etapas adicionales del procedimiento. Los documentos de seguridad pueden ser, por ejemplo, un formato en forma de tarjeta, p. ej., una tarjeta ID1 o también otro formato, por ejemplo, una página de datos de un libro de pasaportes, en particular cosida por medio de una bisagra. Los documentos de seguridad son, por ejemplo, licencias de conducir, pasaportes, tarjetas bancarias, tarjetas de crédito, tarjetas de identidad o similares.

15 Para aumentar la seguridad contra la falsificación, los documentos de seguridad pueden presentar zonas de ventana transparentes, que pueden formarse, por ejemplo, recortando una impresión o un revestimiento.

**[0003]** El documento EP 2 512 795 B1 describe un procedimiento para producir una hoja para un soporte de datos portátil, donde se producen al menos dos láminas por coextrusión, cada una formada por al menos dos

20 materiales poliméricos distintos y cada una con al menos una zona de superficie opaca superior y una zona de superficie opaca inferior. Los films están dispuestos uno encima del otro, por ejemplo, cruzados en 90 °, de tal manera que la hoja presente una opacidad escalonada con niveles de opacidad. Una desventaja es el procedimiento de fabricación relativamente complejo de los films, donde la laminación puede conducir a una deformación no deseada del material compuesto.

25

**[0004]** El documento US 3.811.977 describe una hoja para formar un documento de seguridad, que comprende un sustrato portador y  $n$  elementos dispuestos en rebajes en el sustrato portador, donde  $n$  es al menos igual que 1 y donde los  $n$  elementos se conectan integralmente al sustrato portador.

30 **[0005]** El objeto de la presente invención es especificar una hoja que evite esta desventaja, especificar un procedimiento para producir la hoja y especificar un documento de seguridad producido a partir de la hoja.

**[0006]** Según la invención, este objeto se consigue con el objeto de las reivindicaciones 1 y 11.

35 **[0007]** Se propone una hoja para formar un documento de seguridad, donde la hoja comprende un sustrato portador y  $n$  elementos de ventana dispuestos en rebajes de ventana del sustrato portador, donde  $n$  es al menos igual que 1 y donde los  $n$  elementos de ventana se forman a partir de un sustrato de ventana transparente, donde se prevé que los  $n$  elementos de ventana estén conectados por adherencia de materiales al sustrato portador.

40 **[0008]** Se entiende que una unión por adherencia de materiales significa una unión en la cual las contrapartes de unión se mantienen unidos por fuerzas atómicas y/o moleculares. Son uniones permanentes que solo pueden separarse destruyendo los medios de unión o la contraparte de unión. Ejemplos son uniones soldadas, uniones por soldadura, uniones encoladas o uniones de vulcanización.

45 **[0009]** La hoja según la invención es preferentemente una hoja opaca hecha de plástico o plásticos con un espesor esencialmente constante, que contiene subzonas transparentes. Esta hoja es un producto semiacabado o un producto intermedio que se puede manejar como otra capa de documento u otro paquete de capas en la producción del fabricante del documento. De este modo, se simplifica la integración de zonas transparentes y/o elementos decorativos y/o de seguridad adicionales y/o elementos funcionales en documentos basados en plástico, en particular

50 laminados para tarjetas.

**[0010]** Transparente deberá entenderse como una transmisividad de mayor que el 50 %, preferentemente mayor que el 70 %, más preferentemente mayor que el 90 % en al menos una subzona para el intervalo de longitud de onda visible para el ojo humano. Opaco deberá entenderse como una transmisividad de menor que el 20 %, preferentemente menor que el 5 %, más preferentemente menor que el 1 % en al menos una subzona para el intervalo

55 de longitud de onda visible para el ojo humano.

**[0011]** Con la hoja según la invención, el fabricante de documentos puede mantener en gran medida sus procedimientos de trabajo actuales en la producción de documentos, por lo que se omiten las etapas del procedimiento previamente necesarias para la formación de zonas de ventana.

60

**[0012]** Otra ventaja importante es que no se producen más distorsiones cuando el documento se lamina debido a la zona de ventana, en particular en las zonas de transición entre zonas opacas del sustrato portador y rebajes de ventana o elementos de ventana transparentes. Además, la hoja se puede prever con características adicionales.

65 Estas características se pueden aplicar a la superficie de la hoja en uno o ambos lados (impresión y/o aplicación de

uno o más KINE-GRAM®, etc.) y/o ubicarse dentro de la hoja (impresión y/o filtros ópticos, etc.).

**[0013]** La unión por adherencia de materiales de los elementos de ventana al sustrato portador evita que los elementos de ventana sean intercambiables sin destruir la hoja, lo que hace que la falsificación sea mucho más difícil.

5

**[0014]** Se puede prever que se forme una transición continua entre las superficies de los  $n$  elementos de ventana y la superficie del sustrato portador. En configuraciones preferidas, las superficies de los elementos de ventana y la superficie del sustrato portador están alineadas, como resultado de lo cual se forma una hoja de espesor constante.

10

**[0015]** Se puede prever además que el anverso y/o el reverso de la hoja esté o estén diseñado/s con una profundidad de rugosidad menor que  $0,3 \mu\text{m}$ . Con una profundidad de rugosidad menor que  $0,3 \mu\text{m}$ , hay una superficie lisa que es particularmente adecuada para aplicar capas de transferencia de films de transferencia.

15 **[0016]** También se puede prever que el anverso y/o el reverso de la hoja estén diseñados con una profundidad de rugosidad mayor que  $0,3 \mu\text{m}$ . Con mayor profundidad de rugosidad, por ejemplo, se puede mejorar la adhesión para las tintas de impresión.

20 **[0017]** Se puede prever además que el anverso y/o el reverso de la hoja esté o estén diseñado/s en zonas con una profundidad de rugosidad distinta. Esto hace posible aplicar una capa de transferencia de un film de transferencia al sustrato portador de manera particularmente ventajosa en ciertas zonas (en una zona de baja profundidad de rugosidad) o una presión (en una zona de mayor profundidad de rugosidad).

25 **[0018]** En una realización ventajosa adicional, se puede prever que el anverso y/o el reverso de la lámina esté o estén al menos parcialmente formado/s con una estructura de superficie. La estructura de superficie puede, por ejemplo, mejorar la sensación táctil o de contacto y/o presentar una función óptica.

30 **[0019]** Se puede prever que la hoja comprenda elementos de ventana, cuyos anversos y/o reversos estén formados con una estructura de lente. De esta manera, por ejemplo, se pueden generar las llamadas imágenes reversibles. Para no borrar las lentes cuando se lamina con otras capas de plástico transparentes, se deberá crear una interfaz óptica en forma de diferencia de índice de refracción entre materiales adyacentes. Estos pueden ser plásticos contiguos con un índice de refracción distintos y/o una capa de reflexión transparente en particular con un índice de refracción alto (capa HRI; del inglés: High Refractive Index).

35 **[0020]** Se puede prever además que el anverso y/o el reverso de la hoja esté o estén diseñado/s con marcas, en particular con marcas de referencia o marcas de registro. Las marcas pueden, por ejemplo, facilitar la disposición de otras capas en el registro y/o facilitar el troquelado a medida de los documentos de seguridad de la hoja como líneas de corte. Dichas marcas pueden aplicarse, por ejemplo, mediante impresión y/o también en forma de un cambio en la superficie del sustrato portador, como, por ejemplo, estructuración y/o depresión/elevación y/o rebaje y/o mateado local.

40 **[0021]** La hoja se puede recortar. Al recortar, el borde de la hoja se recorta al formato deseado y el borde de la hoja se lleva a la forma deseada. Esto puede hacerse, por ejemplo, con un borde biselado y/o redondeando los bordes y esquinas y/o introduciendo una estructura en el borde de la hoja (análogo al moleteado).

45

**[0022]** Registro o referencia o precisión del registro o precisión de la referencia significa la precisión posicional de dos o más elementos y/o capas entre sí. La precisión del registro deberá estar dentro de una tolerancia predeterminada y deberá ser lo más baja posible. Al mismo tiempo, la precisión del registro de varios elementos y/o capas entre sí es una característica importante para aumentar la fiabilidad del procedimiento. El posicionamiento ubicado con precisión puede tener lugar en particular por medio de marcas de referencia o marcas de registro sensoriales, preferentemente ópticamente detectables. Estas marcas de referencia o marcas de registro pueden representar elementos o zonas o capas separados especiales o pueden ser parte de los elementos o zonas o capas a posicionar.

55 **[0023]** El sustrato portador y el sustrato de ventana pueden formarse del mismo material termoplástico y diferir, por ejemplo, solo en las cargas.

60 **[0024]** Sin embargo, también se puede prever que el sustrato portador y el sustrato de ventana estén formados por distintos materiales plásticos. Se puede prever un diseño distinto, por ejemplo, para minimizar el uso de materiales caros.

**[0025]** Se puede prever que el sustrato portador y/o el sustrato de ventana esté o estén formado/s a partir de policarbonato, cloruro de polivinilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, Teslin® (film de polietileno de una sola capa mate, blanca, no revestida) o tereftalato de polietileno.

65

- 5 **[0026]** En una realización ventajosa, se puede prever que el sustrato portador sea opaco. Sin embargo, el sustrato portador también puede diseñarse para que sea translúcido con el fin de formar un contraste óptico con los elementos de ventana o para formarse con zonas de distinta opacidad y/o translucidez. También es posible hacer que el sustrato portador sea transparente y hacer que una zona de borde adyacente a la zona de ventana sea opaca o translúcida.
- 10 **[0027]** La opacidad del sustrato portador puede estar formada en particular por cargas. Por ejemplo, la opacidad deseada se puede establecer según el tipo de carga y/o la fracción de volumen de las cargas. Se puede prever que los pigmentos y/o colorantes se usen como cargas.
- 15 **[0028]** La opacidad del sustrato portador se puede formar en particular imprimiendo con tintas o lacas de impresión opacas y/o translúcidas. Dicha impresión puede ser de una cara o de dos caras, puede ser de varias etapas, es decir, se pueden aplicar varias capas de tintas de impresión o lacas sobre toda la superficie o solaparse parcialmente.
- 20 **[0029]** En una realización ventajosa adicional, se puede prever que el sustrato portador presente un diseño de múltiples capas. El sustrato portador puede formarse a partir de capas con distinta opacidad, al menos dos capas que presentan distinta opacidad.
- 25 **[0030]** Ventajosamente, las múltiples capas del sustrato portador pueden fijarse una a la otra de antemano, por ejemplo, mediante soldadura por ultrasonidos, soldadura por puntos térmica, encolado parcial o plano o prelaminaación, para que las capas del sustrato portador no se muevan una hacia la otra cuando se realicen los rebajes de ventana.
- 30 **[0031]** También se puede prever que el sustrato portador presente al menos una capa funcional. Por ejemplo, los efectos ópticos y/o los efectos ópticamente variables y/o las funciones electrónicas pueden integrarse en el sustrato portador.
- 35 **[0032]** También se puede prever que el sustrato portador presente una capa que se puede individualizar o personalizar, en particular ablacionada y/o ennegrecida y/o coloreada, mediante radiación láser.
- 40 **[0033]** En una realización ventajosa, se puede prever que la al menos una capa funcional comprenda un módulo RFID. Se entiende que el módulo RFID significa un chip RFID y al menos una antena conectada al chip RFID.
- 45 **[0034]** También se puede prever que el sustrato de ventana comprenda una estructura multicapa. El sustrato de ventana se puede formar a partir de capas con distinta transparencia, con al menos dos capas con una transparencia distinta.
- 50 **[0035]** Se puede prever además que el sustrato de ventana presente al menos una capa funcional. Por ejemplo, los efectos ópticos y/o los efectos ópticamente variables y/o las funciones electrónicas pueden integrarse en el sustrato de ventana.
- 55 **[0036]** El sustrato de ventana puede, por ejemplo, presentar un sensor de huellas digitales que identifica al usuario del documento de seguridad.
- 60 **[0037]** Se puede prever además que la al menos una capa funcional comprenda una característica ópticamente variable. Esta puede ser, por ejemplo, una característica de difracción óptica, como un holograma o un KINEGRAM® y/o un pigmento ópticamente variable.
- 65 **[0038]** Además, la al menos una capa funcional puede presentar una o más de las siguientes características:
- características legibles por máquina
  - impresión como sobreimpresión y/o subimpresión y/o impresión transparente a color y/o impresión de imagen especular
  - numeración
- [0039]** Se puede prever además que al menos una capa adicional se lamine sobre el sustrato portador y/o el elemento de ventana. Esta capa adicional puede, por ejemplo, formar una característica de seguridad que sea la misma para todos los documentos de seguridad, por ejemplo, designar al editor del documento de seguridad.
- [0040]** Se puede prever que la lámina presente un espesor en el intervalo comprendido entre 30 µm y 750 µm, preferentemente un espesor en el intervalo comprendido entre 100 µm y 600 µm.
- [0041]** El objeto de la invención se logra además con un procedimiento para producir una hoja para formar un documento de seguridad, que comprende un sustrato portador y *n* elementos de ventana transparentes dispuestos en

el sustrato portador con un  $n$ -ésimo contorno de borde externo, donde  $n$  es al menos igual que 1, donde se proveen las etapas de procedimiento siguientes:

- 5 a) proporcionar el sustrato portador, que está formado a partir de un material termoplástico que tiene una fase de fusión;
- b) formar un  $i$ -ésimo agujero pasante con un  $i$ -ésimo contorno del borde interno, que es congruente con un contorno del  $i$ -ésimo borde externo de un  $i$ -ésimo elemento de ventana, en el sustrato portador;
- c) proporcionar un sustrato de ventana que se forma a partir de un material termoplástico que tiene una fase de fusión;
- 10 d) formar el  $i$ -ésimo elemento de ventana;
- e) insertar el  $i$ -ésimo elemento de ventana en el  $i$ -ésimo agujero pasante;
- f) repetición de las etapas del procedimiento b) hasta e) hasta  $i = n$  para formar la hoja;
- g) colocar la lámina en una prensa de laminación, donde la prensa de laminación presenta un punzón superior y un punzón inferior, entre los cuales se puede formar una presión de prensado y laminar la lámina a una temperatura superior a las fases de fusión del sustrato portador y el sustrato de ventana.
- 15

**[0042]** Se entiende que congruente significa que el elemento de ventana es aproximadamente congruente con el agujero pasante. La desviación entre los contornos de borde respectivos del elemento de ventana y el agujero pasante deberá ser de un máximo de 0,5 mm, preferentemente un máximo de 0,25 mm. Esto significa que las dimensiones del elemento de ventana y el agujero pasante difieren en un máximo de 1 mm, preferentemente un máximo de 0,5 mm. Se prefiere si el elemento de ventana es circunferencialmente de aproximadamente 0,5 mm, preferentemente aproximadamente 0,25 mm más pequeño que el agujero pasante asociado. Esto significa que las dimensiones del elemento de ventana son un máximo de 1 mm, preferentemente un máximo de 0,5 mm más pequeñas que las dimensiones del agujero pasante.

**[0043]** Con el procedimiento según la invención, se produce una hoja que está diseñado como una hoja opaca con un espesor esencialmente constante y contiene subzonas transparentes. Esta hoja es un producto semiacabado o un producto intermedio que se puede manejar como otra capa de documento u otro paquete de capas en la producción del fabricante del documento. De este modo, se simplifica la integración de zonas transparentes y/o elementos decorativos y/o de seguridad adicionales y/o elementos funcionales en documentos basados en plástico, en particular laminados para tarjetas.

**[0044]** El fabricante de documentos de seguridad aplica más capas y/o impresiones a la hoja, por ejemplo, para individualizar y/o personalizar el documento de seguridad. La hoja presenta  $n$  secciones, cada una de las cuales puede completarse para formar un documento de seguridad y está delimitada entre sí, por ejemplo, mediante líneas de corte o líneas punteadas. Por ejemplo, se pueden producir documentos de seguridad en forma de tarjeta a partir de la hoja, que se obtienen cortando o perforando o cortando con láser la hoja formada con las capas adicionales, por ejemplo, a lo largo o con la ayuda de las líneas de corte. Después de esta separación de los documentos de seguridad, los documentos de seguridad aislados y el material restante están disponibles como una cuadrícula.

**[0045]** Con el procedimiento según la invención, es posible integrar las etapas del procedimiento que previamente realizó el fabricante del documento de seguridad en la producción de la hoja.

**[0046]** Otra ventaja importante es que, debido al zona de ventana integral, no se producen distorsiones adicionales localmente en las zonas de transición cuando se lamina el documento. Además, la hoja se puede prever con características adicionales. Estas características se pueden aplicar a la superficie de la hoja en uno o ambos lados (impresión o aplicación de uno o más KINE-GRAM®, etc.) o ubicarse dentro de la hoja (impresión o filtros ópticos, etc.).

**[0047]** La unión integral de los elementos de ventana al sustrato portador evita que los elementos de ventana sean intercambiables sin destruir la hoja, lo que hace que la falsificación sea mucho más difícil.

**[0048]** Para formar la hoja, los rebajes de ventana se forman en el sustrato portador, por ejemplo, mediante

- 55 - punzonado (con troquel y matriz, punzón cerrado o similar);
- corte (cuchilla, chorro de agua, etc.);
- láseres;
- fresado;
- un procedimiento químico.

**[0049]** Los elementos de ventana se producen a partir del sustrato de ventana mediante

- 60 - punzonado (con troquel y matriz punzón cerrado o similar);
- 65 - corte (cuchilla, chorro de agua, etc.);

- láseres;
- fresado

y se insertan en los rebajes de ventana del sustrato portador en una etapa posterior del procedimiento.

5

**[0050]** Las tolerancias posicionales de los rebajes de ventana en la hoja dependerán del procedimiento de fabricación del rebaje, la laminación y el acabado. Según lo determinado por las pruebas, se deberán observar preferentemente las siguientes tolerancias:

- 10     Rebaje de ventana: +/- 0,5 mm  
        Laminación: +/- 0,5 mm (La distorsión se puede compensar si es reproducible)  
        Retoque (recorte de bordes, marca de posición, punzonado de posición en relación con los rebajes de ventana):  
        +/- 0,5 mm  
        Total: +/- 1,5 mm

15

**[0051]** Los rebajes de ventana se pueden diseñar con radios mínimos de esquina de 0,5 mm.

- [0052]** El tamaño del rebaje de ventana está limitado, por un lado, por el tamaño del documento de seguridad y, por otro lado, por el rebaje de ventana más pequeño que se puede producir. El tamaño es el área que corresponde, por ejemplo, al producto del ancho y la altura del rebaje de ventana en el caso de los rebajes de ventana rectangulares. Como han demostrado las pruebas, el tamaño del rebaje de ventana deberá ser mayor que 0,1 mm<sup>2</sup>. El tamaño de los rebajes de ventana está preferentemente en el intervalo comprendido entre 7 mm<sup>2</sup> y 700 mm<sup>2</sup>.

- 25 **[0053]** Los rebajes de ventana ideales presentan una sección transversal rectangular con bordes de corte verticales. En este caso, los bordes cortados presentan un ángulo de inclinación de 90 ° con respecto a la superficie del sustrato portador. El ángulo de inclinación de los bordes de corte puede estar en el intervalo comprendido entre 60 ° y 120 °, preferentemente en el intervalo comprendido entre 70 ° y 110 °. La sección transversal puede ser trapezoidal o rómbica.

- 30 **[0054]** En otra etapa del procedimiento, los elementos de ventana se conectan al sustrato portador por laminación. Los elementos de ventana y el sustrato portador forman una unión por adherencia de materiales que no puede separarse sin destruirse. Se deberá superar una temperatura de reblandecimiento que dependerá de los materiales utilizados. En el caso del policarbonato, se deberá exceder una temperatura de aproximadamente 150 °C y se deberá aplicar una presión superficial de más de 10 N/cm<sup>2</sup>.

35

**[0055]** La laminación se lleva a cabo en una prensa de laminación calentada, donde el sustrato portador equipado se coloca con los elementos de ventana entre dos chapas de laminación calentadas, que ejercen una presión sobre el sustrato portador y los elementos de ventana cuando la prensa de laminación está cerrada, de modo que se forma una hoja de espesor constante. Después de la laminación, la hoja presenta un espesor reducido entre el 5 % y el 10 % en relación con el sustrato portador no procesado. En promedio, el espesor se reduce en aproximadamente un 8 %. La pérdida de espesor es causada por la fusión de distintas superficies y el alisado de la aspereza de las materias primas habitualmente utilizadas y solo en muy pequeña medida por el material que fluye en la prensa.

40

**[0056]** Los paquetes de una pluralidad de hojas y chapas de laminación asociadas generalmente se colocan en la prensa de laminación para poder procesar tantas hojas como sea posible en un procedimiento de laminación. Por ejemplo, 10 hojas y por cada hoja, encima y debajo de la hoja individual, se coloca una chapa de laminación, es decir, 11 chapas de laminación, en la prensa de laminado. Los punzones de estampado de la prensa laminadora actúan sobre este paquete.

45

- 50 **[0057]** En lugar de una laminación plana de toda la hoja, los elementos individuales de la ventana también se pueden unir por adherencia de materiales a la hoja mediante otros procedimientos. La zona del borde de los elementos de ventana se puede conectar al sustrato portador por medio de ultrasonido. Se guía un sonotrodo a lo largo de las zonas del borde o se usa un sonotrodo adaptado al contorno exterior de los elementos de ventana. También es posible llevar a cabo la unión por adherencia de materiales solo en subzonas del contorno exterior.

55

**[0058]** También es posible producir la unión por adherencia de materiales por medio de un sello calentado, que es más grande que el elemento de ventana. El sello luego lamina localmente el elemento de ventana en el sustrato portador de la hoja. Se utilizan varios sellos dispuestos adecuadamente o el sello se mueve con relación a la hoja.

- 60 **[0059]** Además, la unión por adherencia de materiales también se puede producir aplicando un adhesivo. Por ejemplo, un adhesivo de acrilato o también un plástico, por ejemplo policarbonato, disuelto en un disolvente puede usarse como adhesivo. Además, el plástico fundido, que se aplica adecuadamente, por ejemplo, mediante un dispensador, también puede servir como adhesivo. En los casos descritos anteriormente, ya no es necesaria una laminación adicional para un producto semiacabado, ya que los elementos de ventana ya están unidos por adherencia
- 65 de materiales al sustrato portador de la hoja.

- [0060]** Al laminar, la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación se transfiere a las superficies de la hoja. Por lo tanto, la rugosidad de la superficie de la hoja se determina por la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación. El material termoplástico adquiere la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación utilizadas en la fase de enfriamiento cuando se solidifica. También se pueden tomar medidas no solo para establecer la rugosidad de la superficie, sino también para formar específicamente estructuras de superficie locales y/o marcas en la hoja.
- [0061]** Se puede prever que las chapas de laminación de la prensa de laminado encima y/o debajo de la hoja estén al menos parcialmente formadas como un sello de estampado. De esta manera, las marcas se pueden estampar en la hoja, por ejemplo.
- [0062]** Se puede prever además que las etapas del procedimiento a) y b) y las etapas del procedimiento c) y d) se lleven a cabo independientemente unas de otras.
- 15 **[0063]** Se puede prever además que después de la laminación los bordes de la «hoja» se vuelvan a trabajar y la hoja se recorte al tamaño deseado. Además, se pueden prever rebajes, como agujeros de posicionamiento, para un posicionamiento simplificado y preciso durante el procesamiento posterior.
- 20 **[0064]** Se puede prever que al menos una capa adicional se aplique al sustrato portador y/o al elemento de ventana antes de la etapa g) del procedimiento. Esta capa adicional puede, por ejemplo, formar una impresión y/o una característica de seguridad y/o una característica funcional que sea la misma para todos los documentos de seguridad, por ejemplo, que designe al editor del documento de seguridad.
- 25 **[0065]** La lámina se puede formar con un espesor en el intervalo comprendido entre 30  $\mu\text{m}$  y 750  $\mu\text{m}$ , preferentemente con un espesor en el intervalo comprendido entre 100  $\mu\text{m}$  y 600  $\mu\text{m}$ .
- [0066]** El objeto de la invención se logra además con un documento de seguridad que incluye una hoja como se describe anteriormente.
- 30 **[0067]** La invención se explica ahora con más detalle mediante ejemplos de realización. Donde
- la figura 1 muestra una primera realización de la hoja según la invención en una vista en planta esquemática;  
 la figura 2 muestra una vista en sección de la hoja a lo largo de la línea de sección II-II en la figura 1;  
 la figura 3a muestra una segunda realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 35 la figura 3b muestra una tercera realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3c: muestra una cuarta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3d: muestra una quinta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3e muestra una sexta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3f muestra una séptima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 40 la figura 3g muestra una octava realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3h muestra una novena realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3i muestra una décima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3k muestra una undécima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3l muestra una duodécima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 45 la figura 3m muestra una decimotercera realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3n muestra una decimocuarta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3o muestra una decimoquinta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 50 la figura 3p muestra una decimosexta realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3q muestra una decimoséptima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 55 la figura 3r muestra una decimooctava realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3s muestra una decimonovena realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3t muestra una vigésima realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 3u muestra una vigésima primera realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 60 la figura 3v muestra una vigésima segunda realización de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 la figura 4a muestra una primera realización de un documento de seguridad hecho a partir de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;  
 65 la figura 4b: muestra la estructura de capas del documento de seguridad en la figura 4a en una vista en sección

esquemática;

la figura 4c muestra la estructura de capas de una segunda realización de un documento de seguridad hecho de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;

5 la figura 4d muestra la estructura de capas de una tercera realización ejemplar de un documento de seguridad hecho de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;

la figura 4e muestra la estructura de capas de una cuarta realización ejemplar de un documento de seguridad producido a partir de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;

la figura 4f muestra la estructura de capas de una quinta realización ejemplar de un documento de seguridad hecho de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;

10 la figura 4g muestra la estructura de capas de una sexta realización ejemplar de un documento de seguridad hecho de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática;

la figura 4h muestra la estructura de capas de una séptima realización ejemplar de un documento de seguridad producido a partir de la hoja según la invención en una vista en sección esquemática.

15 **[0068]** Las figuras 1 y 2 muestran una hoja 1, que comprende un sustrato portador opaco 11 y  $n$  elementos de ventana 12 dispuestos en rebajes de ventana 11a del sustrato portador 11. En la realización ejemplar mostrada en la figura 1, el número  $n$  de elementos de ventana 12 es 15. Los elementos de ventana 12 están formados por un sustrato de ventana transparente 13.

20 **[0069]** Como se muestra en la figura 2, las superficies del sustrato portador 11 y los elementos de ventana 12 están alineados entre sí, de modo que la hoja 1 forma un cuerpo de forma uniforme.

**[0070]** La hoja 1 está diseñada como una lámina opaca con un espesor sustancialmente constante, que contiene subzonas transparentes. La hoja 1 es un producto semiacabado o un producto intermedio para la producción  
25 de documentos de seguridad 2, por ejemplo, tarjetas de identificación, páginas de datos de pasaportes, tarjetas ID1 como tarjetas bancarias y tarjetas de acceso. El fabricante del documento de seguridad 2 aplica capas y/o impresiones adicionales a la hoja 1, por ejemplo, para personalizar el documento de seguridad 2 (véanse las figuras 4a a 4h). La hoja 1 tiene  $n$  secciones, cada una de las cuales se puede completar para formar un documento de seguridad 2 y las cuales se delimitan entre sí mediante líneas de corte. En la realización ejemplar mostrada en las figuras 1 y 2, se  
30 pueden producir 15 documentos de seguridad 2 a partir de la hoja 1, que se obtienen mediante corte o punzonado o mediante corte láser de la hoja 1 formada con las capas adicionales, por ejemplo, a lo largo o con la ayuda de las líneas de corte. Después de esta separación de los documentos de seguridad, los documentos de seguridad aislados y el material restante están disponibles como una cuadrícula.

35 **[0071]** El sustrato portador 11 y el sustrato de ventana 13 consisten en un termoplástico del grupo de policarbonato (PC), cloruro de polivinilo (PVC), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y tereftalato de polietileno (PET, PET-G). La opacidad del sustrato portador 11 está formada por cargas en el plástico, por ejemplo, por pigmentos o colorantes.

40 **[0072]** Para formar la hoja 1, los rebajes de ventana 11a se forman en el sustrato portador 11, por ejemplo, mediante

- punzonado (con troquel y matriz, punzón cerrado o similar);
- corte (cuchilla, chorro de agua, etc.);
- 45 - láseres;
- fresado;
- un procedimiento químico.

**[0073]** Los elementos de ventana 12 se producen a partir del sustrato de ventana 13 mediante

- 50 - punzonado (con troquel y matriz, punzón cerrado o similar);
- corte (cuchilla, chorro de agua, etc.);
- láseres;
- fresado

55 y se insertan en los huecos de ventana 11a del sustrato portador 11 en una etapa de procedimiento posterior.

**[0074]** En otra etapa del procedimiento, los elementos de ventana 12 se conectan al sustrato portador 11 por laminación. Los elementos de ventana 12 y el sustrato portador 11 forman una unión por adherencia de materiales  
60 que no puede separarse sin destruirse. Se deberá superar una temperatura de reblandecimiento que dependerá de los materiales utilizados. En el caso del policarbonato, se deberá exceder una temperatura de aproximadamente 150 °C y se deberá aplicar una presión superficial de más de 10 N/cm<sup>2</sup>. La laminación se lleva a cabo en una prensa calentada, con el sustrato portador 11 equipado con los elementos de ventana 12 colocados entre chapas de laminación calentadas que, cuando la prensa está cerrada, ejercen una presión de impresión sobre el sustrato portador  
65 11 y los elementos de ventana 12 para que se forme una hoja 1 de espesor constante. Después de la laminación, la



hoja 1 presenta un espesor reducido entre el 5 % y 10 % con respecto al sustrato portador no procesado 11. En promedio, el espesor se reduce en aproximadamente un 8 %. La pérdida de espesor es causada por la fusión de distintas superficies y el alisado de la aspereza de las materias primas habitualmente utilizadas y solo en muy pequeña medida por el material que fluye en la prensa.

5

**[0075]** Durante la laminación, la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación se transfiere a las superficies de la hoja 1. Por lo tanto, la rugosidad de la superficie de la hoja 1 se determina por la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación. Cuando se solidifica en la fase de enfriamiento, el material termoplástico asume la rugosidad de la superficie de las chapas de laminación utilizadas. También se puede prever no solo para

10

**[0076]** Las superficies lisas son, p. ej., una ventaja para una aplicación posterior de un film de estampación en caliente en la hoja 1. Esto se refiere tanto al comportamiento durante el procedimiento de aplicación en sí como a la menor degradación de la apariencia visual durante la laminación posterior al producto final. Una superficie con una profundidad de rugosidad de menos de 0,3 µm se denomina aquí superficie lisa.

15

**[0077]** Una rugosidad superficial ligeramente aumentada puede, p. ej., mejorar la adhesión de los colores o el comportamiento de impresión en un procedimiento de impresión posterior. Además, una superficie rugosa evita que varias capas apiladas se peguen entre sí, lo que puede ocurrir con capas lisas.

20

**[0078]** La rugosidad de la superficie puede diseñarse localmente de manera distinta, por ejemplo, lisa en zonas con KINEGRAM® y rugosa en las zonas circundantes.

25

**[0079]** También se puede prever para grabar una estructura de lente en los elementos de ventana 12 y estabilizarlos en una etapa adicional del procedimiento con una laca para una laminación posterior. La pintura y el material de los elementos de ventana 12 o el material de las lentes deberán tener distintas propiedades ópticas, en particular distintos índices de refracción, de modo que se retenga un efecto óptico de las lentes. Por lo tanto, deberá crearse una interfaz óptica en forma de diferencia de índice de refracción entre materiales adyacentes. Estos pueden ser plásticos contiguos con un índice de refracción distintos y/o una capa de reflexión transparente en particular con un índice de refracción alto (capa HRI; del inglés: High Refractive Index).

30

**[0080]** Como se describió anteriormente, el espesor de la hoja 1 después de la laminación generalmente se reduce en comparación con el sustrato portador no procesado 11. Sin embargo, también es posible que el espesor de la hoja 1 aumente en comparación con el sustrato portador no procesado 11 si las chapas de laminación presentan una gran rugosidad superficial.

35

**[0081]** Los parámetros de laminación siguientes han demostrado su eficacia para el policarbonato:

40

Ciclo de calentamiento: 150 °C a 210 °C, 10 N/cm<sup>2</sup> hasta 300 N/cm<sup>2</sup>, 1 min a 30 min  
Ciclo de enfriamiento: 20°C a 50°C, 50 N/cm<sup>2</sup> hasta 600 N/cm<sup>2</sup>, 1 min a 15 min

**[0082]** Las tolerancias de posición de los rebajes de ventana en la hoja 1 dependerán del procedimiento de fabricación del rebaje, la laminación y el acabado. Según lo determinado por las pruebas, se deberán observar preferentemente las siguientes tolerancias:

45

Rebaje de ventana 11a: +/- 0,5 mm  
Laminación: +/- 0,5 mm (la distorsión se puede compensar si es reproducible)  
Retoque (recorte de bordes, marca de posición, punzonado de posición en relación con los rebajes de ventana 11a): +/- 0,5 mm  
Total: +/- 1,5 mm

50

**[0083]** Los rebajes de ventana 11a se pueden diseñar con radios mínimos de esquina de 0,5 mm.

55

**[0084]** El tamaño del rebaje de ventana 11a está limitado, por un lado, por el tamaño del documento de seguridad 2 y, por otro lado, por el rebaje de ventana 11a más pequeño que se puede producir. El tamaño es el área que corresponde, por ejemplo, al producto del ancho y la altura del rebaje de ventana 11a en el caso de los rebajes de ventana rectangulares. Como han demostrado las pruebas, el tamaño del rebaje de ventana 11a deberá ser mayor que 0,1 mm<sup>2</sup>. El tamaño de los rebajes de ventana 11a está preferentemente en el intervalo comprendido entre 7 mm<sup>2</sup> y 700 mm<sup>2</sup>.

60

**[0085]** Los rebajes de ventana 11a ideales presentan una sección transversal rectangular con bordes de corte verticales. En este caso, los bordes cortados presentan un ángulo de inclinación de 90 ° con respecto a la superficie del sustrato portador 11. El ángulo de inclinación de los bordes de corte puede estar el intervalo comprendido entre 60 ° y 120 °, preferentemente en el intervalo comprendido entre 70 ° y 110 °. La sección transversal puede ser

65

trapezoidal o rómbica.

**[0086]** El espesor de la hoja 1 puede estar en el intervalo comprendido entre 30 µm y 750 µm, preferentemente en el intervalo comprendido entre 100 µm y 600 µm.

5

**[0087]** La figura 3a muestra una segunda realización de la hoja 1. La hoja 1 está diseñada como la hoja mostrada en la figura 2, con la diferencia de que el sustrato portador 11 está formado en múltiples capas. El sustrato portador 11 presenta tres capas. Una primera capa del sustrato portador 111 y una tercera capa del sustrato portador 113 están formadas con una opacidad baja. Una segunda capa del sustrato portador 112 está formada como una capa con mayor opacidad y está dispuesta entre la primera capa del sustrato portador 111 y la tercera capa del sustrato portador 113.

10

**[0088]** Ventajosamente, las tres capas pueden fijarse una a la otra de antemano, por ejemplo, mediante soldadura por ultrasonidos, soldadura por puntos térmica, encolado parcial o plano o prelaminaación, para que las capas no se muevan una hacia la otra cuando se realicen los rebajes de ventana 11a. Se pueden establecer distintas opacidades de las capas individuales, por ejemplo, mediante rellenos o colorantes.

15

**[0089]** Un ejemplo de una pluralidad de capas del sustrato portador 11 puede ser, por ejemplo, un compuesto de una primera capa de policarbonato con pigmentos, como TiO<sub>2</sub>, para lograr una impresión blanca y una cierta opacidad, y una segunda capa de policarbonato, que es esencialmente transparente, pero contiene otro pigmento para poder ennegrecerse fácilmente al personalizar el documento terminado con un láser.

20

**[0090]** La figura 3b muestra una tercera realización de la hoja 1. La hoja 1 está diseñado como la hoja que se muestra en la figura 3a, con la diferencia de que el rebajo de ventana 11a se forma solo en la segunda capa del sustrato portador 112, de modo que el elemento de ventana 12 está cubierto por la primera capa del sustrato portador 111 y la tercera capa del sustrato portador 113, ambas diseñadas como capas transparentes o como capas con muy baja opacidad.

25

**[0091]** La figura 3c muestra un cuarto ejemplo de realización de la hoja 1. La hoja 1 está diseñada como la hoja que se muestra en la figura 2, con la diferencia de que el rebajo de ventana 11a presenta una sección transversal en forma de escalón. En consecuencia, cuando se ve la hoja 1 desde el anverso y desde el reverso, se ven distintos contornos de la ventana. En las figuras mostradas, el anverso de la hoja 1 está arriba y el reverso está abajo.

30

**[0092]** La figura 3d muestra una quinta realización de la hoja 1. La hoja 1 está diseñada como la hoja que se muestra en la figura 2, con la diferencia de que dos elementos de ventana 12 están dispuestos en cada sección de la hoja 1, con un tamaño y/o forma distintos a los de la realización ejemplar ilustrada en la figura 3d.

35

**[0093]** La figura 3e muestra una sexta realización de la hoja 1. El sustrato portador 11 de la hoja 1 está construido en varias capas a partir de dos capas. Un primer elemento de ventana 12a pasa a través de una primera capa superior de sustrato portador 111 y una segunda capa inferior de sustrato portador 112. La primera capa de sustrato portador 111 presenta un segundo elemento de ventana 12b.

40

**[0094]** Cuando se ve la hoja 1 desde el anverso y desde el reverso, se ve un número distinto de elementos de ventana.

45

**[0095]** La figura 3f muestra una séptima realización de la hoja 1. La hoja 1, como las hojas descritas anteriormente en las figuras 3a y 3b, presenta un sustrato portador multicapa 11. El sustrato portador 11 comprende una primera capa del sustrato portador 111, una segunda capa del sustrato portador 112 y una tercera capa del sustrato portador 113. La segunda capa del sustrato portador 112 dispuesta entre la primera capa del sustrato portador 111 y la tercera capa del sustrato portador 113 se forma como una capa funcional 11f.

50

**[0096]** La capa funcional 11f puede presentar uno o más componentes electrónicos, por ejemplo, un módulo RFID, un módulo RFID con antena o sensores (por ejemplo, para una pantalla táctil).

**[0097]** En la realización ejemplar mostrada en la figura 3f, la capa funcional 11f presenta un módulo RFID con un chip RFID 14c y antenas 14a. El término RFID (del inglés, *radio-frequency identification*) denota sistemas transmisor-receptor para la identificación y/o localización automática y sin contacto entre objetos y/o seres vivos con ondas de radio. También se puede prever prescindir de una estructura multicapa e incrustar el módulo RFID 14 directamente en el sustrato portador 11.

55

60

**[0098]** La figura 3g muestra una octava realización de la hoja 1. La hoja 1 está diseñada como la hoja descrita anteriormente en las figuras 1 y 2, con la diferencia de que una capa funcional 11f está dispuesta en el lado frontal del sustrato portador laminado 11 con los elementos de ventana 12, que está laminada en la realización mostrada en la figura 3g y está diseñada como un filtro óptico, que cubre tanto el sustrato portador 11 como los elementos de ventana 12.

65

**[0099]** La capa funcional 11f se puede configurar de la siguiente manera:

- 5 - La capa funcional 11f tiene uno o más componentes electrónicos, por ejemplo, un módulo RFID, un módulo RFID con antena, una pantalla, sensores (por ejemplo, para una pantalla táctil en la zona de ventana y/o fuera de la zona de ventana) o uno o más LED.
- La capa funcional 11f presenta información alfanumérica y/o visual impresa.
- La capa funcional 11f está diseñada como un filtro óptico (color, UV, IR, polarizador, etc.).
- 10 - La capa funcional 11f presenta una textura de superficie estabilizada, p. ej., kinoforme. Es decir, que una estructura de superficie se llena con una capa adicional con un índice de refracción distinto, de modo que el efecto óptico se retiene incluso con otra laminación.
- La capa funcional 11f presenta submetalizaciones.
- La capa funcional 11f está diseñada como un film decorativo.
- 15 - La capa funcional 11f se realiza como una EPD (del inglés, electro phoretic display).
- La capa funcional 11f está diseñada como un elemento óptico difractivo, como un KINEGRAM®.

**[0100]** La segunda capa de sustrato portador 112, que se muestra y describe, por ejemplo, en las figuras 3a y 3b, también pueden diseñarse como una capa funcional de este tipo 11f.

20 **[0101]** Los elementos de ventana 12 también pueden comprender un diseño de múltiples capas, como se describe a continuación, siendo la formación de las capas y la estructura de las capas análogas al sustrato portador 11.

25 **[0102]** Las figuras 3h a 3v muestran realizaciones ejemplares adicionales de la hoja 1, donde la hoja comprende uno o más KINEGRAM®.

**[0103]** La figura 3h muestra una novena realización de la hoja. Una hoja 1 presenta un elemento de ventana multicapa 12. Un KINEGRAM® 15, que se extiende sobre todo el elemento de ventana 12, está dispuesto entre una primera capa de sustrato de ventana 131 y una segunda capa de sustrato de ventana 132.

30 **[0104]** La figura 3i muestra una décima realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3h con la diferencia de que KINEGRAM® 15 solo se extiende sobre una subzona del elemento de ventana 12.

35 **[0105]** La figura 3k muestra una undécima realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 2, con la diferencia de que un KINEGRAM® 15, que cubre el elemento de ventana 12, está dispuesto en el elemento de ventana 12.

**[0106]** La figura 3l muestra una duodécima realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3k con la diferencia de que KINEGRAM® 15 solo se extiende sobre una subzona del elemento de ventana 12.

40 **[0107]** La figura 3m muestra una decimotercera realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3k, con la diferencia de que KINEGRAM® 15 también cubre una región de borde del sustrato portador 11 contiguo al elemento de ventana 12.

45 **[0108]** La figura 3n muestra una decimocuarta realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3k con la diferencia de que el KINEGRAM® 15 está dispuesto asimétricamente al elemento de ventana 12 y, por lo tanto, no cubre completamente el elemento de ventana 12, sino que cubre una zona de borde opuesta a la zona descubierta del elemento de ventana 12 del sustrato portador 11.

50 **[0109]** La figura 3o muestra una decimoquinta realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3n, con la diferencia de que se proporcionan dos KINEGRAM® 151 y 152 separados, que cubren zonas de borde opuestas del sustrato portador 11 y el elemento de ventana 12, respectivamente. Las dos zonas 151 y 152 del KINEGRAM® también pueden ser partes de un único elemento que cubre completa o casi completamente el borde circunferencial del elemento de ventana 12 y presenta un recorte transparente en el área central.

55 **[0110]** La figura 3p muestra una decimosexta realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3k con la diferencia de que un primer KINEGRAM® 151 está dispuesto en el anverso de la hoja 1 sobre el elemento de ventana 12 y que un segundo KINEGRAM® 151 está dispuesto en el reverso de la hoja 1 sobre el elemento de ventana 12.

60 **[0111]** La figura 3q muestra una decimoséptima realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3p, con la diferencia de que el elemento de ventana 12 está formado en múltiples capas a partir de tres capas de sustrato de ventana, que el primer KINEGRAM® 151 está dispuesto entre la primera capa de sustrato de ventana 131 y la segunda capa de sustrato de ventana 132, y que el segundo KINEGRAM® 152 está dispuesto entre  
65 la segunda capa de sustrato de ventana 132 y la tercera capa de sustrato de ventana 133.

- [0112]** La figura 3r muestra una decimoctava realización de la hoja. Tanto el sustrato portador 11 como el elemento de ventana 12 de una hoja 1 están formados en múltiples capas de dos capas cada una. Un KINEGRAM® 15 está dispuesto entre la primera y la segunda capa de sustrato de ventana 131, 132, por lo que también cubre las regiones de borde de la primera y la segunda capa de sustrato portador 111, 112 adyacentes al elemento de ventana 12.
- [0113]** La figura 3s muestra una decimonovena realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3r con la diferencia de que el KINEGRAM® 15 está dispuesto asimétricamente al elemento de ventana 12 y, por lo tanto, no cubre completamente el elemento de ventana 12, sino que cubre una zona de borde opuesta a la zona descubierta del elemento de ventana 12 del sustrato portador 11.
- [0114]** La figura 3t muestra una vigésima realización de la hoja. Se forma una hoja 1 como la hoja de la figura 3s, con la diferencia de que la primera capa 131 de sustrato de ventana vuelve a saltar en una disposición simétrica con respecto a la segunda capa 132 de sustrato de ventana, donde el KINEGRAM® 15 cubre la segunda capa 132 de sustrato de ventana.
- [0115]** La figura 3u muestra una vigésima primera realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3r con la diferencia de que los ejes centrales de las dos capas de sustrato de ventana 131, 132 están desplazados entre sí.
- [0116]** La figura 3v muestra una vigésima segunda realización de la hoja. Una hoja 1 está diseñada como la hoja de la figura 3q, con la diferencia de que el sustrato portador está formado en múltiples capas a partir de tres capas de sustrato portador 111, 112, 113, y que el elemento de ventana 12 presenta dos capas de sustrato de ventana 121, 122 que están dispuestas en rebajes de ventana de la primera capa del sustrato portador 111 o la tercera capa de sustrato portador 113. Los dos KINEGRAM® 151, 152 están dispuestos a ambos lados de la segunda capa de sustrato portador 112, que está diseñada como una capa transparente.
- [0117]** La figura 4a muestra un primer ejemplo de realización de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención. La hoja 1 está hecha de policarbonato y presenta un espesor de 410 µm.
- [0118]** Una primera capa funcional óptica 221, que está formada de policarbonato y presenta un espesor de 100 µm, está dispuesta en el anverso de la hoja 1. La primera capa funcional óptica 221 está diseñada como una capa transparente impresa. La presión puede reducirse en la zona del elemento de ventana 12 o dejarse completamente fuera en la zona del elemento de ventana 12.
- [0119]** Dispuesta en la primera capa funcional óptica 221 hay una capa funcional ópticamente variable 23 que se forma a partir de un policarbonato transparente, presenta un espesor de 100 µm y se forma con un KINEGRAM® 15. El KINEGRAM® 15 está dispuesto sobre el elemento de ventana 12 de la hoja 1. En esta realización ejemplar, el KINEGRAM® 15 es un llamado KINEGRAM REVIEW®, que muestra un primer KINEGRAM® cuando se ve el anverso del documento de seguridad 2 y muestra un segundo KINEGRAM® cuando se ve el reverso del documento de seguridad 2.
- [0120]** Para crear un KINEGRAM REVIEW®, se produce un primer KINEGRAM® que incluye submetalización. Se aplica una laca de replicación al aluminio del primer KINEGRAM® y se replica un segundo KINEGRAM®. Luego se aplica una segunda capa de aluminio y se reviste con una laca fotosensible. Esta laca se utiliza para la segunda desmetalización. La submetalización del primer KINEGRAM® sirve como una máscara para la exposición a los rayos UV de la laca fotosensible. Después de la exposición, se desarrolla la laca fotosensible y se eliminan las zonas de la segunda capa de aluminio que ya no están cubiertas con la laca fotosensible protectora. Esto significa que el KINEGRAM® parcialmente metalizado visible desde el reverso está dispuesto en el registro perfecto con KINEGRAM® visible desde el anverso.
- [0121]** Una primera capa protectora 211, que está formada por un policarbonato transparente y presenta un espesor de 50 µm, está dispuesta sobre la capa funcional ópticamente variable 23.
- [0122]** Una segunda capa funcional óptica 222, que está diseñada como la primera capa funcional óptica 221, está dispuesta en el reverso de la hoja 1.
- [0123]** Una segunda capa protectora 212, que está diseñada como la primera capa protectora 211, está dispuesta en la segunda capa funcional óptica 222.
- [0124]** La figura 4b muestra una estructura de capas 3 para producir el documento de seguridad 2 mostrado en la figura 4a. Las capas 211, 23 y 221 dispuestas en el anverso de la hoja 1 se combinan en un primer paquete de laminación 241 antes de la laminación, y las capas 222 y 212 dispuestas en el reverso de la hoja 1 se combinan en un segundo paquete de laminación 242 para que todas las capas y la hoja 1 se dispongan en el registro. La

combinación se realiza, por ejemplo, mediante una ayuda de ajuste y una fijación mutua puntual de las capas mediante ultrasonido.

- [0125]** La figura 4c muestra la estructura de capas de una segunda realización ejemplar de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención. La estructura de capas 3 está diseñada como la estructura de capas mostrada en la figura 4b, con la diferencia de que el sustrato portador 11 está formado como una capa funcional 11f, que comprende un chip RFID 14c y una antena 14a. La hoja 1 está hecha de policarbonato con un espesor de 490 µm.
- 10 **[0126]** La capa funcional ópticamente variable 23 presenta un KINEGRAM® 15 diseñado como KINEGRAM® RECOLOR. El KINEGRAM® RECOLOR utiliza una laca de color resistente a la corrosión para la submetalización. La laca resistente a la corrosión se colorea e imprime en el aluminio. La resistencia a la corrosión impresa protege el aluminio y, por lo tanto, especifica la submetalización, lo que significa que el color está en perfecto registro con el área metálica del KINEGRAM® visible desde el anverso. Un KINEGRAM® coloreado es visible cuando se ve desde el reverso.
- 15 **[0127]** La figura 4d muestra la estructura de capas 3 de un tercer ejemplo de realización de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención.
- 20 **[0128]** La hoja 1 está hecha de policarbonato con un espesor de 190 µm y presenta una estructura como la descrita anteriormente en las figuras 1 y 2.
- [0129]** Una capa funcional combinada 24 con un espesor de capa de 270 µm está dispuesta en el anverso de la hoja 1. La capa funcional combinada 24 comprende un primer KINEGRAM® 151, es decir, un elemento ópticamente variable que forma una antena de forma libre 14a y un chip RFID 14c, es decir, un elemento electrónico. Las antenas de forma libre 14a pueden usarse para producir diseños específicos del cliente como pistas de antena. Los elementos de ventana 12 de la hoja 1 permiten hacer visible la zona de la antena de forma libre 14a en el documento de seguridad 2 en un lado (en el reverso en la realización ejemplar mostrada en la figura 4d).
- 25 **[0130]** Una primera capa funcional óptica 221 hecha de un policarbonato de color blanco con un espesor de 100 µm está dispuesta sobre la capa funcional combinada 24. La información óptica está diseñada como una impresión.
- 30 **[0131]** Dispuesta sobre la primera capa funcional óptica hay una capa funcional ópticamente variable 23 hecha de policarbonato transparente con un espesor de 100 µm, que se forma con un segundo KINEGRAM® 152. El segundo KINEGRAM® 152 está al menos parcialmente dispuesto sobre el elemento de ventana asignado 12 de la hoja 1.
- 35 **[0132]** En una realización especial, la zona en la que se introduce una foto del propietario del documento, por ejemplo, mediante personalización por medio de un láser, se encuentra entre la antena de forma libre en el reverso y el KINEGRAM® en el anverso. Esto protege la personalización contra la manipulación en ambas caras. Por lo general, la impresión en la zona de la foto también se conserva en gran medida para perjudicar el reconocimiento de la personalización lo menos posible.
- 40 **[0133]** Una primera capa protectora 211, que está formada de policarbonato transparente con un espesor de 50 µm, se dispone sobre la primera capa funcional óptica 221.
- 45 **[0134]** Las cuatro capas 24, 221, 23 y 211 mencionadas anteriormente forman un primer paquete de laminación 241.
- 50 **[0135]** Una segunda capa funcional óptica 222 está dispuesta en el reverso de la hoja 1 y está formada de forma análoga a la capa funcional óptica 221, pero con una capa transparente hecha de policarbonato.
- [0136]** Una segunda capa protectora 212, que está diseñada como la primera capa protectora 211, está dispuesta en la segunda capa funcional óptica 222.
- 55 **[0137]** Las dos capas 222 y 212 mencionadas anteriormente forman un segundo paquete de laminación 242.
- [0138]** La figura 4e muestra la estructura de capas 3 de una cuarta realización ejemplar de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención.
- 60 **[0139]** La hoja 1 presenta un KINEGRAM® 151, 152 tanto en el anverso como en el reverso, que está dispuesto sobre el elemento de ventana 12 de la hoja 1. La hoja 1 está hecha de policarbonato con un espesor de 410 µm. Los dos KINEGRAM® 151, 152 se aplican al sustrato portador 11 o al elemento de ventana 12 antes de que la hoja 1 se lamine.
- 65

- [0140]** Dado que los dos KINEGRAM® 151, 152 están dispuestos a una distancia definida, pueden interactuar y crear efectos ópticos en la luz transmitida. También se puede prever para disponer un KINEGRAM® solo en una cara y/o una impresión y/o un film submetalizado en la otra cara. Sin embargo, también se puede prever aplicar un film submetalizado y/o una impresión en ambas caras.
- 5 **[0141]** En función del efecto óptico a lograr, el espesor de la hoja 1 y, por lo tanto, la distancia entre los dos KINEGRAM® 151, 152 puede variar. Una distancia preferida está en el intervalo comprendido entre 30 µm y 500 µm, más preferentemente en el intervalo comprendido entre 50 µm y 250 µm.
- 10 **[0142]** Una primera capa funcional óptica transparente impresa 221 hecha de policarbonato con un espesor de 100 µm está dispuesta en el anverso de la hoja 1.
- [0143]** Una primera capa protectora 211 hecha de policarbonato transparente con un espesor de 100 µm está dispuesta en la primera capa funcional óptica 221.
- 15 **[0144]** Las dos capas 221 y 211 mencionadas anteriormente forman un primer paquete de laminación 241.
- [0145]** Una segunda capa funcional óptica 222, que está diseñada como la primera capa funcional óptica 221, está dispuesta en el reverso de la hoja 1.
- 20 **[0146]** Una segunda capa protectora 212, que está diseñada como la primera capa protectora 211, está dispuesta en la segunda capa funcional óptica 222.
- [0147]** Las dos capas 222 y 212 mencionadas anteriormente forman un segundo paquete de laminación 242.
- 25 **[0148]** La figura 4f muestra una estructura de capas 3 de una quinta realización ejemplar de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención.
- [0149]** Una estructura de capas 3 está diseñada como la estructura de capas mostrada anteriormente en la figura 4b, con la diferencia de que tanto la hoja 1 como las capas aplicadas a la hoja 1 están hechas de cloruro de polivinilo.
- 30 **[0150]** Si las tintas de impresión de las capas ópticas funcionales 221 y 222 presentan una cobertura de superficie grande, el lado de la capa adyacente opuesta a la impresión puede recubrirse con un adhesivo para lograr una mejor adhesión. Se pueden usar poliéster, acrilatos o PVC disuelto como adhesivos.
- 35 **[0151]** La figura 4g muestra una estructura de capas 3 de una sexta realización ejemplar de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención.
- 40 **[0152]** La estructura de capas 3 está diseñada como la estructura de capas mostrada con anterioridad en la figura 4b, con la diferencia de que la hoja 1 y las capas aplicadas a la hoja 1 están hechas de distintos materiales.
- [0153]** La hoja 1 y las capas ópticas funcionales 211 y 212 están hechas de cloruro de polivinilo (PVC). La capa funcional ópticamente variable 23 y las capas protectoras 211 y 212 están formadas de policarbonato, ya que este material presenta una mayor resistencia que el cloruro de polivinilo. Por otro lado, el cloruro de polivinilo es más barato que el policarbonato. Son posibles otras combinaciones de materiales con materiales como PET-G, PET, Teslin®, etc. Teslin® es el nombre de la marca para un medio de impresión hecho de film de polietileno de una sola capa mate, blanca y sin recubrimiento.
- 45 **[0154]** Si las tintas de impresión de las capas ópticas funcionales 221 y 222 presentan una cobertura de superficie grande, el lado de la capa adyacente opuesta a la impresión puede recubrirse con un adhesivo para lograr una mejor adhesión. Se puede usar poliéster, acrilato o PVC disuelto como adhesivos.
- 50 **[0155]** La figura 4h muestra una estructura de capas 3 de una séptima realización ejemplar de un documento de seguridad 2 producido a partir de la hoja 1 según la invención.
- 55 **[0156]** La estructura de capas 3 está diseñada como la estructura de capas mostrada con anterioridad en la figura 4b, con la diferencia de que la hoja 1 está formada en múltiples capas, como se describe más arriba en la figura 3f, donde se forman las dos capas de sustrato portador externo 111 y 113 de la hoja 1 y las capas de PVC aplicadas a la hoja 1.
- 60 **[0157]** La primera capa del sustrato portador 111 y la tercera capa del sustrato portador 113 están formadas de PVC opaco con un espesor de 220 µm y están recubiertas con un adhesivo en la cara orientada hacia la segunda capa del sustrato portador 112. El adhesivo puede estar hecho de poliéster, acrilato o PVC disuelto.
- 65

**[0158]** La segunda capa de sustrato portador 112, que presenta un chip RFID 14c con una antena 14a, está formada de polietileno con un espesor de 50 µm. En una desviación de la ilustración esquemática en la figura 4b, la segunda capa de sustrato portador 112 está provista en ambas caras con pistas de antena y chips.

5 Lista de referencias

**[0159]**

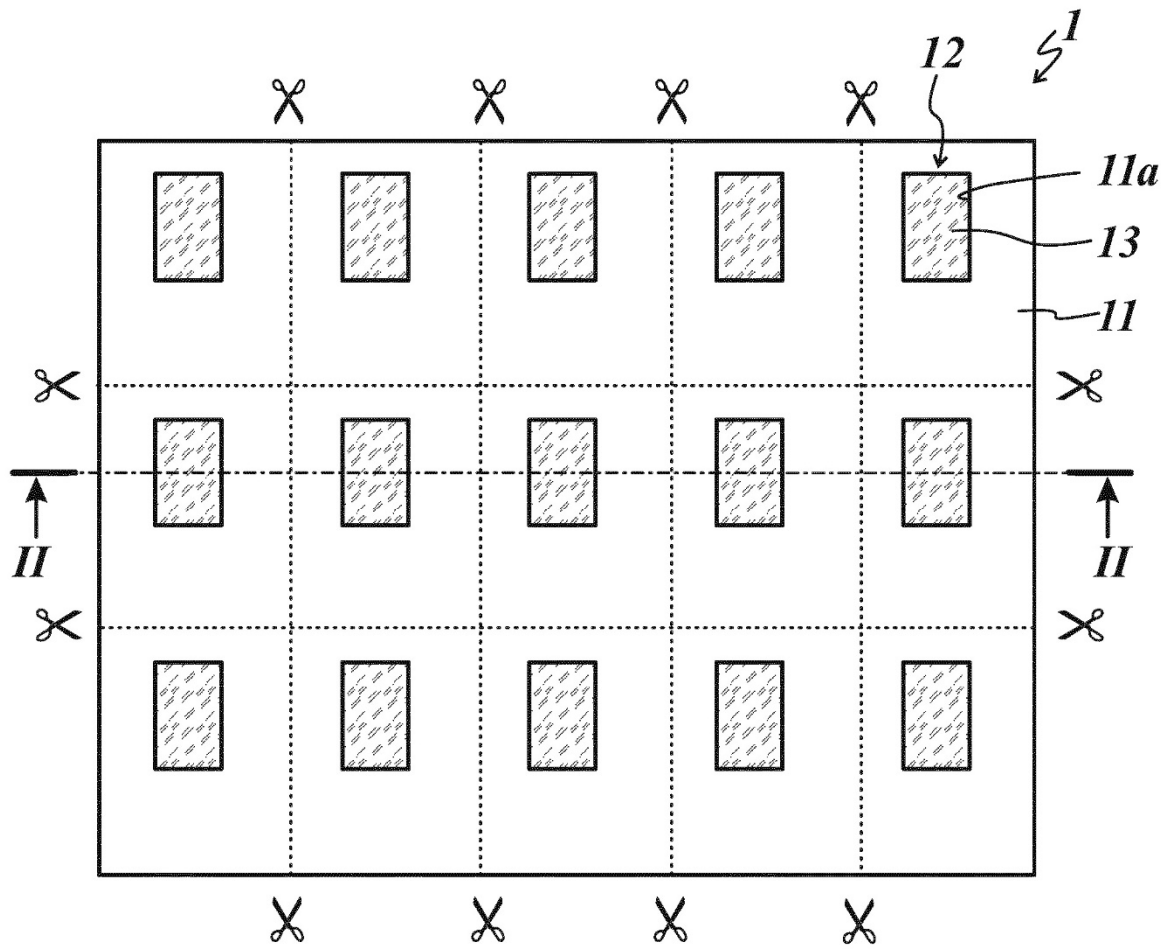
	1	Hoja
10	2	Documento de seguridad
	3	Estructura de capas
	11	Sustrato portador
	11a	Rebaje de ventana
	11f	Capa funcional
15	12	Elemento de ventana
	12a	Primer elemento de ventana
	12b	Segundo elemento de ventana
	13	Sustrato de ventana
	14	Módulo RFID
20	14a	Antenas del módulo RFID 14c Chip RFID
	15	KINEGRAM®
	21	Capa protectora
	22	Capa funcional óptica
	23	Capa funcional variable óptica
25	24	Capa funcional combinada
	25	Capa funcional electrónica
	111	Primera capa de sustrato portador
	112	Segunda capa de sustrato portador
	113	Tercera capa de sustrato portador
30	131	Primera capa de sustrato de ventana
	132	Segunda capa de sustrato de ventana
	133	Tercera capa de sustrato de ventana
	211	Primera capa protectora
	212	Segunda capa protectora
35	221	Primera capa funcional óptica
	222	Segunda capa funcional óptica
	231	Primera capa funcional variables óptica
	241	Primer paquete de laminación
	242	Segundo paquete de laminación
40		

**REIVINDICACIONES**

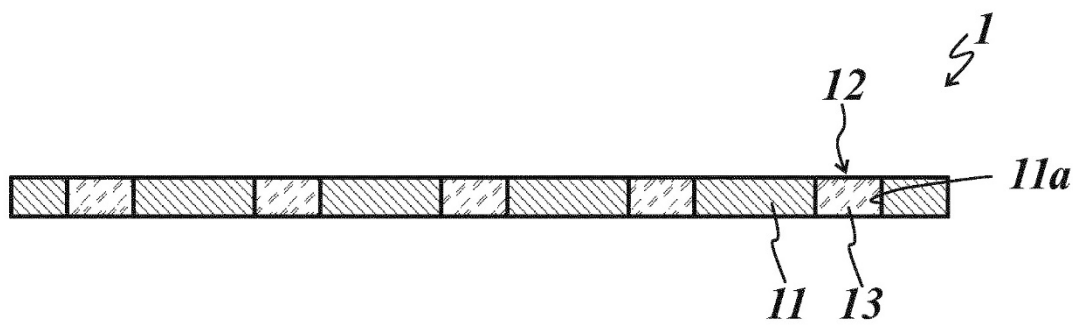
1. Hoja (1) para formar un documento de seguridad (2), que comprende un sustrato portador (11) y  $n$  elementos de ventana (12) dispuestos en rebajes de ventana (11a) del sustrato portador (11), donde  $n$  es al menos igual que 1 y donde los  $n$  elementos de ventana (12) se forman a partir de un sustrato de ventana transparente (13), donde los  $n$  elementos de ventana (12) están conectados integralmente al sustrato portador (11).
2. Hoja según la reivindicación 1,  
**caracterizada porque**  
se forma una transición continua entre las superficies de los  $n$  elementos de ventana (12) y la superficie del sustrato portador (11).
3. Hoja según la reivindicación 1 o 2,  
**caracterizada porque**  
el anverso y/o el reverso de la hoja (1) está(n) formado(s) con una profundidad de rugosidad menor que 0,3  $\mu\text{m}$ , o porque el anverso y/o el reverso de la hoja (1) está(n) formado(s) con una profundidad de rugosidad mayor que 0,3  $\mu\text{m}$ .
4. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
el anverso y/o el reverso de la hoja (1) está(n) formado(s) parcialmente con una profundidad de rugosidad distinta, y/o porque el anverso y/o el reverso de la hoja (1) está(n) formado(s) al menos parcialmente con una superficie en relieve.
5. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
el anverso y/o el reverso de la hoja (1) está(n) formado(s) con marcas, y/o porque el sustrato portador (11) y/o el sustrato de ventana (13) está(n) hecho(s) de policarbonato, cloruro de polivinilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, polietileno o tereftalato de polietileno.
6. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
el sustrato portador (11) se hace opaco mediante cargas, en particular porque las cargas están diseñadas como pigmentos y/o colorantes.
7. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
el sustrato portador (11) está formado en múltiples capas, en particular porque el sustrato portador (11) está formado por capas con distinta opacidad, donde al menos dos capas presentan opacidad distinta y/o porque el sustrato portador (11) presenta al menos una capa funcional (11f).
8. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
el sustrato de ventana (13) está formado en múltiples capas, en particular porque el sustrato de ventana (13) está formado por capas con distinta transparencia, donde al menos dos capas presentan una transparencia distinta.
9. Hoja según la reivindicación 8,  
**caracterizada porque**  
el sustrato de ventana (13) presenta al menos una capa funcional, en particular porque la al menos una capa funcional comprende un holograma/Kinegram®.
10. Hoja según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizada porque**  
al menos una capa adicional está laminada sobre el sustrato portador (11) y/o el elemento de ventana (12), y/o porque la hoja (1) presenta un espesor en el intervalo comprendido entre 30  $\mu\text{m}$  y 750  $\mu\text{m}$ , preferentemente un espesor en el intervalo comprendido entre 100  $\mu\text{m}$  y 600  $\mu\text{m}$ .
11. Procedimiento para producir una hoja (1) para formar un documento de seguridad (2), que comprende un sustrato portador (11) y  $n$  elementos de ventana transparentes (12) dispuestos en el sustrato portador (11) con un  $n$ -ésimo contorno de borde externo, donde  $n$  es al menos igual que 1, donde se proveen las etapas de procedimiento siguientes:
- a) proporcionar el sustrato portador (11) que está formado a partir de un material termoplástico que presenta una fase de fusión;
  - b) formar un  $i$ -ésimo rebaje de ventana (11a) con un  $i$ -ésimo contorno de borde interno, que es congruente con un  $i$ -ésimo contorno de borde externo de un  $i$ -ésimo elemento de ventana (12), en el sustrato portador (11);



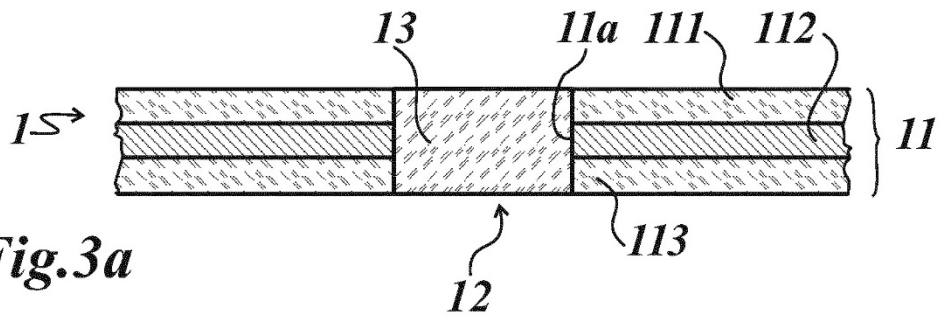
- c) proporcionar un sustrato de ventana (13) que se forma a partir de un material termoplástico que presenta una fase de fusión;
  - d) formar el i-ésimo elemento de ventana (12);
  - e) insertar el i-ésimo elemento de ventana (12) en el i-ésimo rebaje de ventana (11a);
  - 5 f) repetición de las etapas del procedimiento b) hasta e) hasta  $i = n$  para formar la hoja (1);
  - g) colocar la hoja (1) en una prensa de laminación, donde pueden formarse una temperatura y una presión de prensado en la prensa de laminación, y laminar la hoja (1) a una temperatura superior a las fases de fusión del sustrato portador (11) y el sustrato de ventana (12).
- 10 12. Procedimiento según la reivindicación 11,  
**caracterizada porque**  
la prensa de laminación presenta un sello superior y/o un sello inferior, que está(n) diseñado(s) al menos parcialmente como un sello de estampación, y/o porque las etapas del procedimiento a) y b) y las etapas del procedimiento c) y d) se llevan a cabo independientemente unas de otras.
- 15 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12,  
**caracterizada porque**  
el sustrato de ventana (13) se forma en múltiples capas, en particular porque el sustrato de ventana (13) se forma a partir de capas con distinta transparencia, donde al menos dos capas se forman con una transparencia distinta.
- 20 14. Procedimiento según la reivindicación 13,  
**caracterizada porque**  
al menos una capa del sustrato de ventana (13) está formado como una capa funcional, en particular porque la al menos una capa funcional comprende un holograma/Kinegram®.
- 25 15. Documento de seguridad  
**caracterizada porque**  
el documento de seguridad (2) comprende una hoja según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.



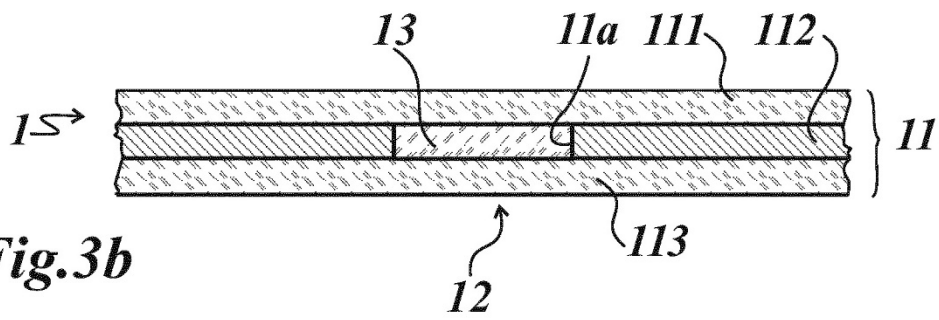
**Fig. 1**



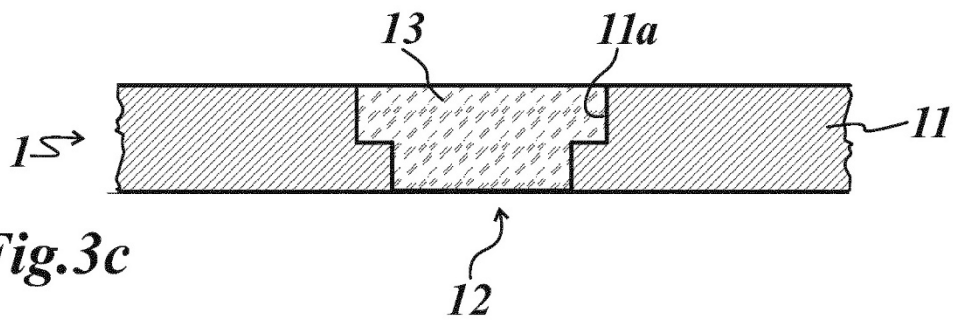
**Fig. 2**



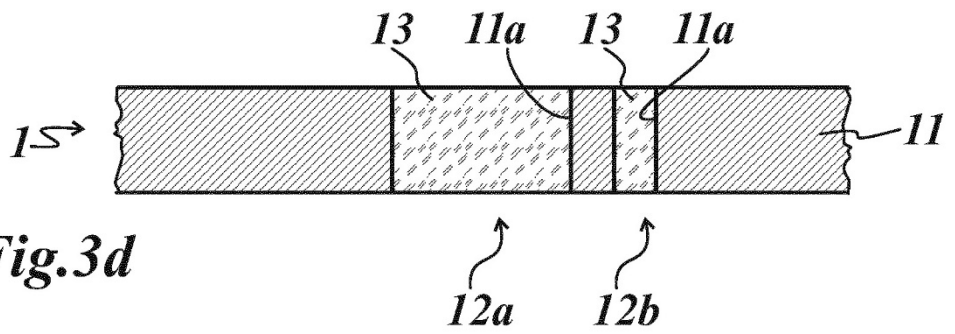
**Fig.3a**



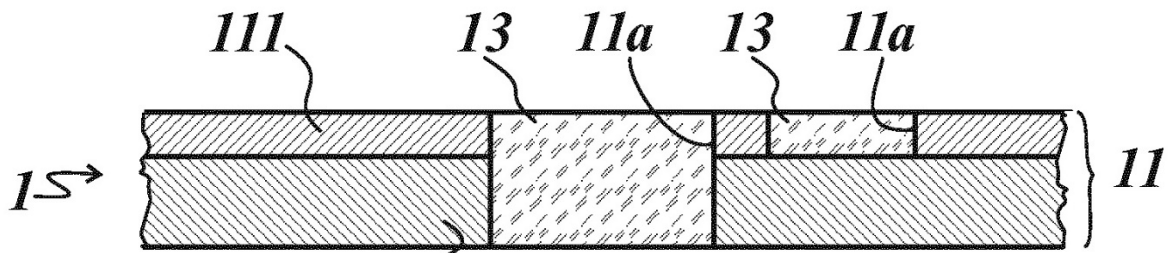
**Fig.3b**



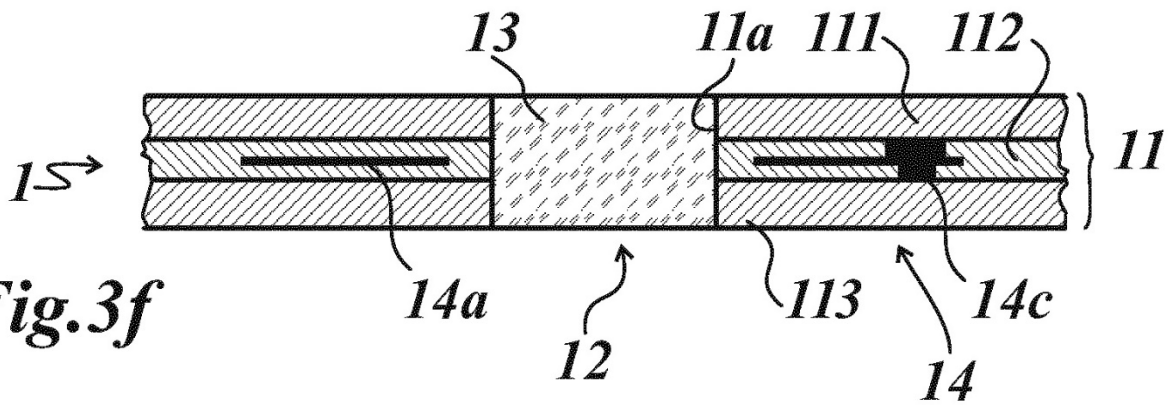
**Fig.3c**



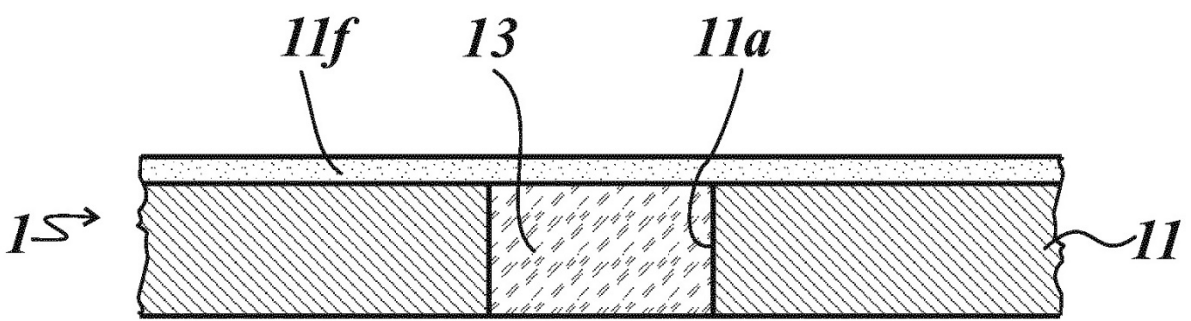
**Fig.3d**



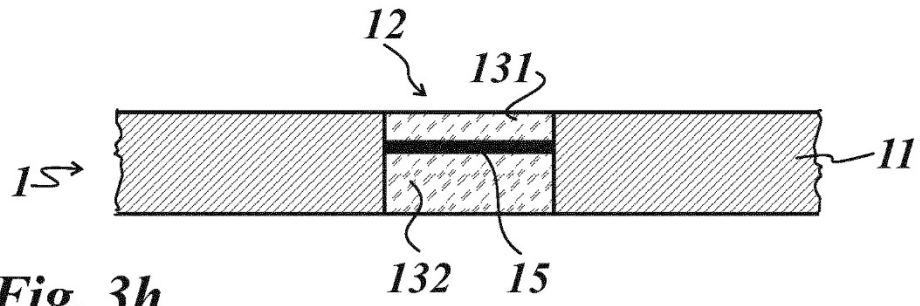
**Fig.3e**



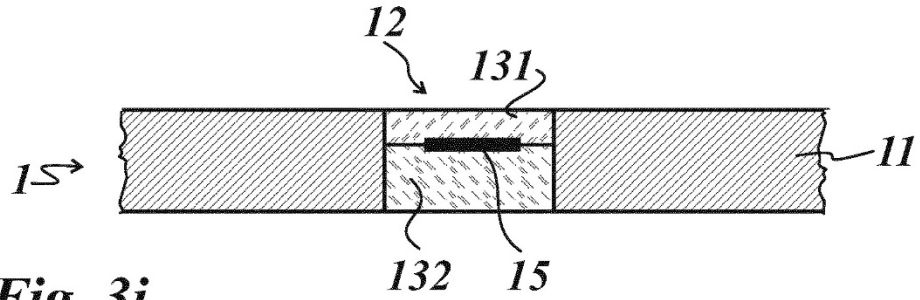
**Fig.3f**



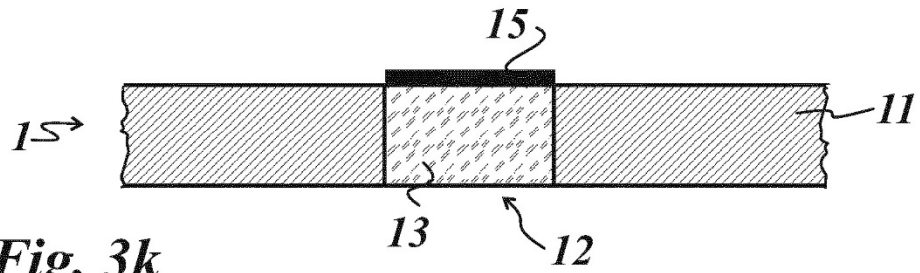
**Fig.3g**



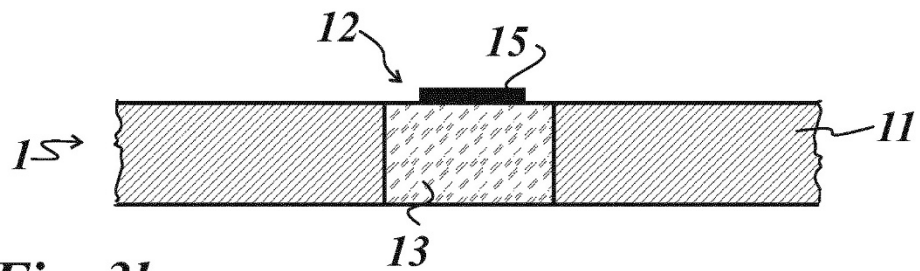
**Fig. 3h**



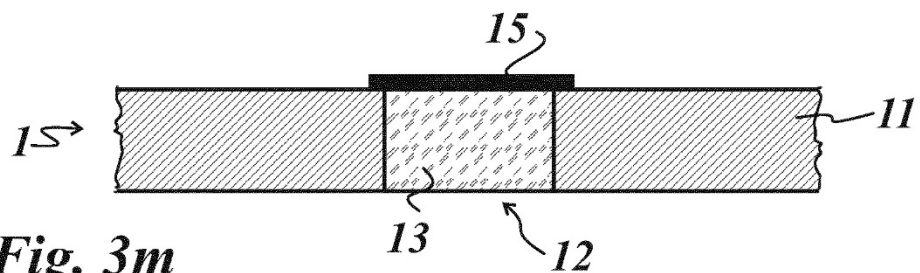
**Fig. 3i**



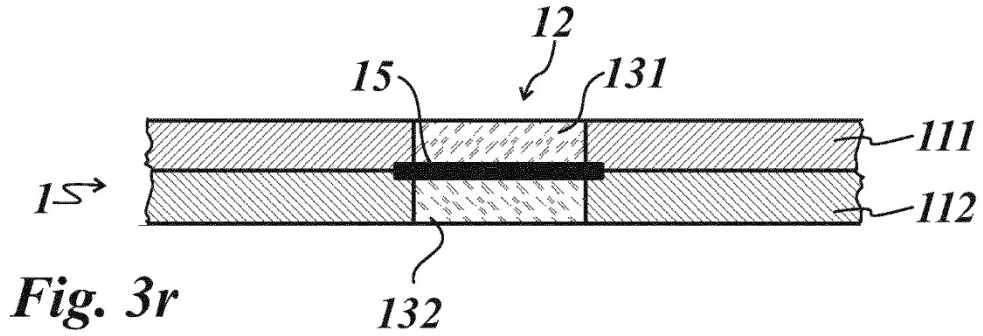
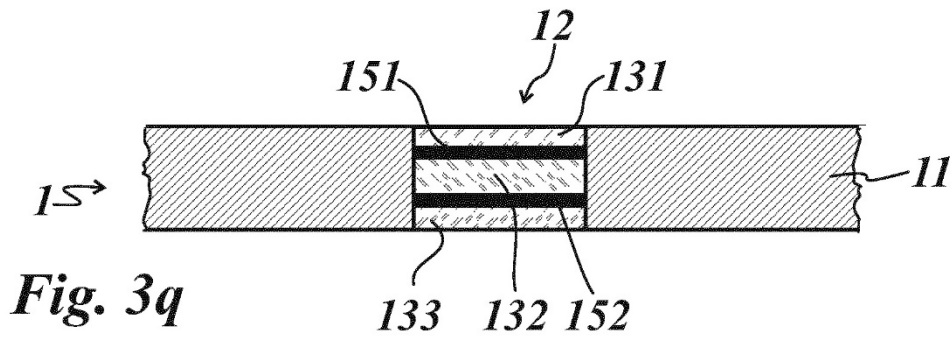
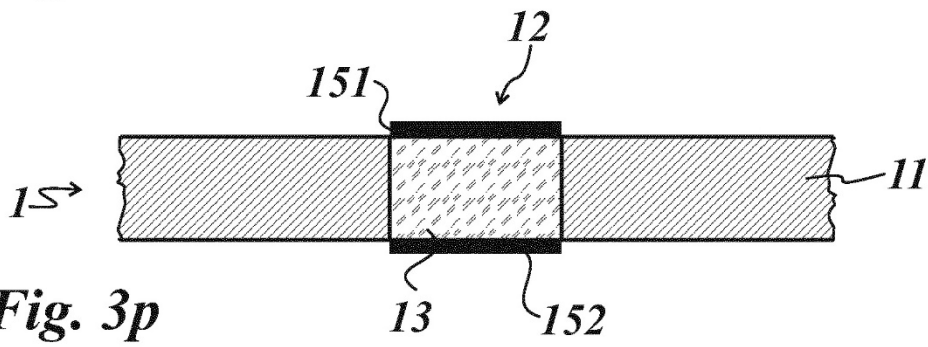
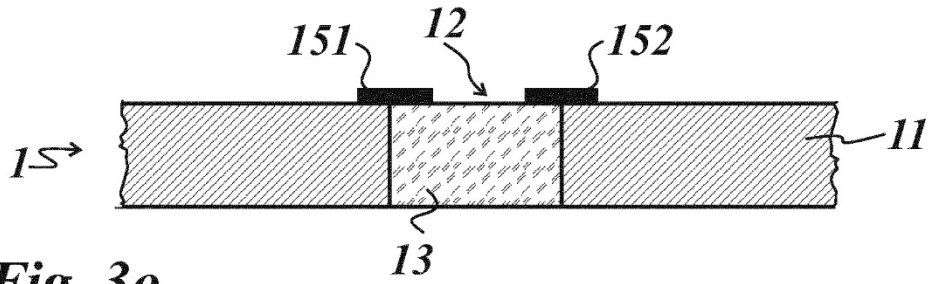
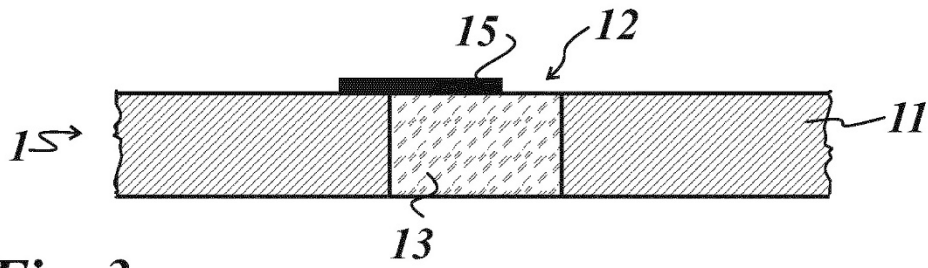
**Fig. 3k**

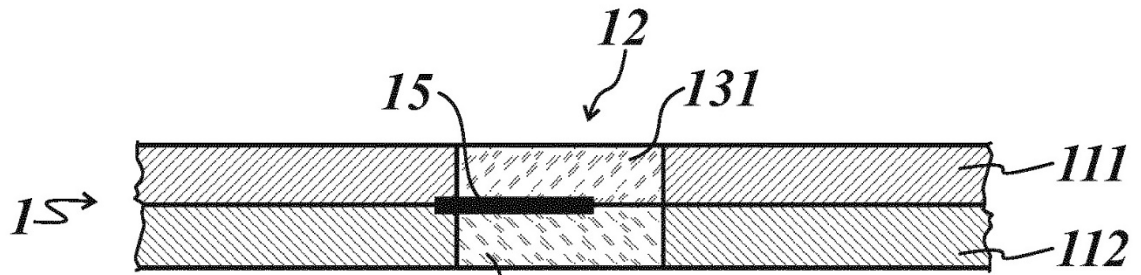


**Fig. 3l**

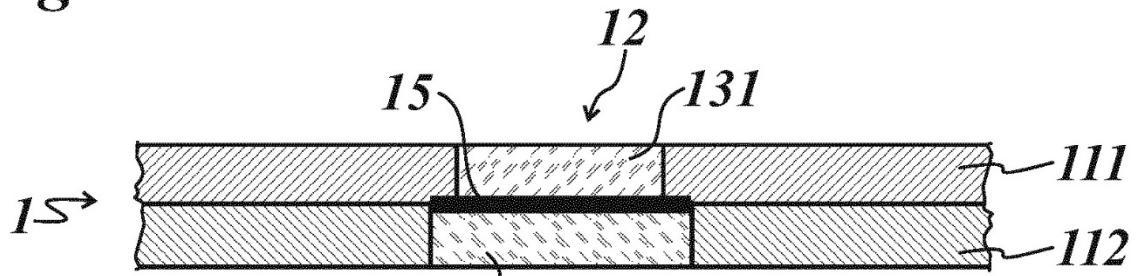


**Fig. 3m**

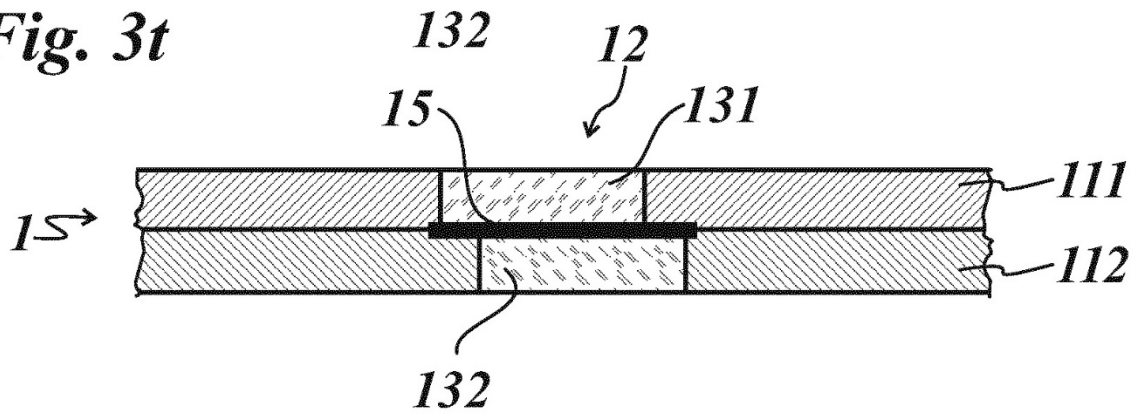




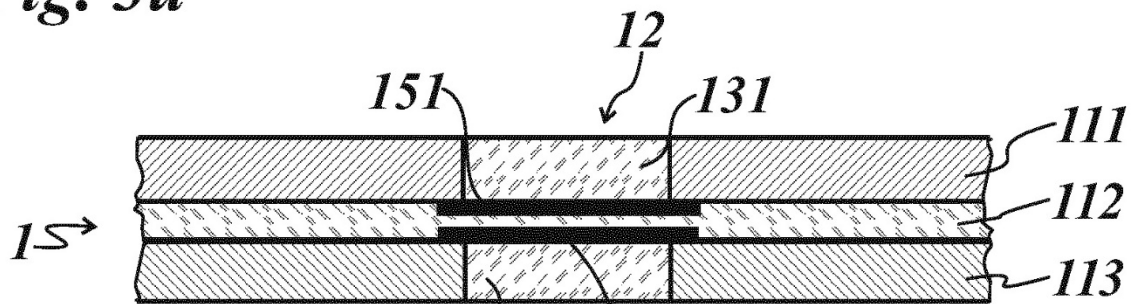
**Fig. 3s**



**Fig. 3t**



**Fig. 3u**



**Fig. 3v**



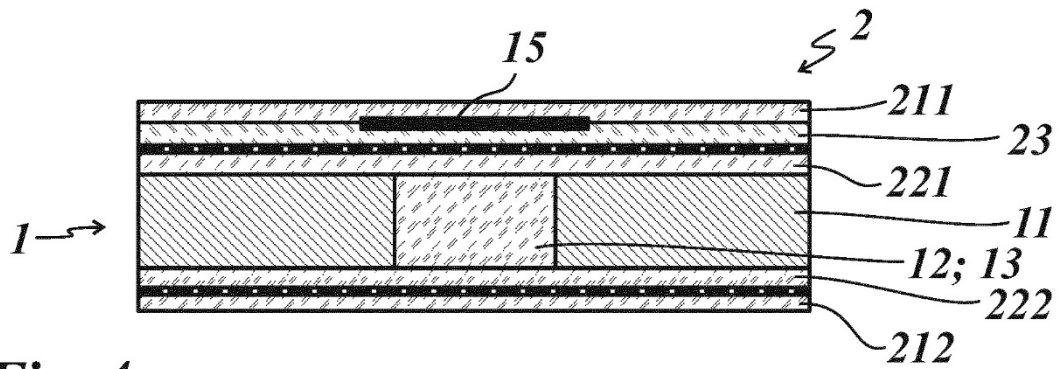


Fig. 4a

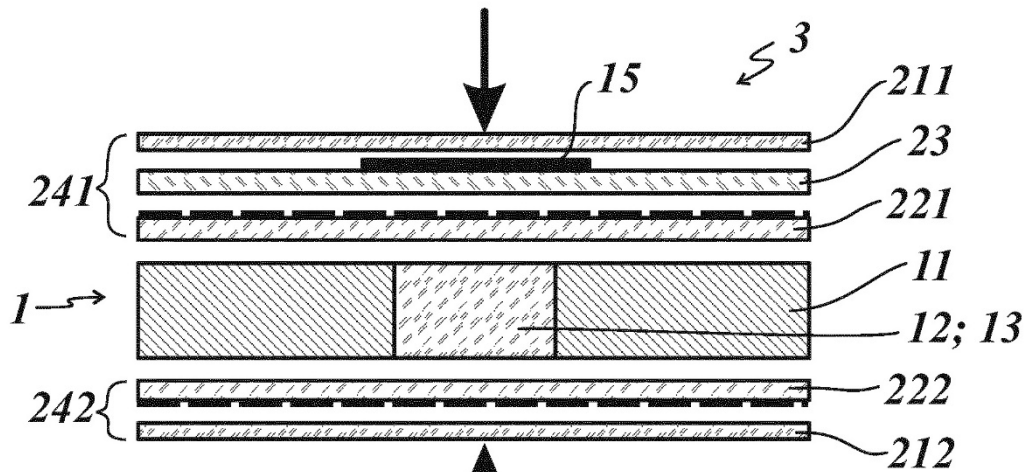


Fig. 4b

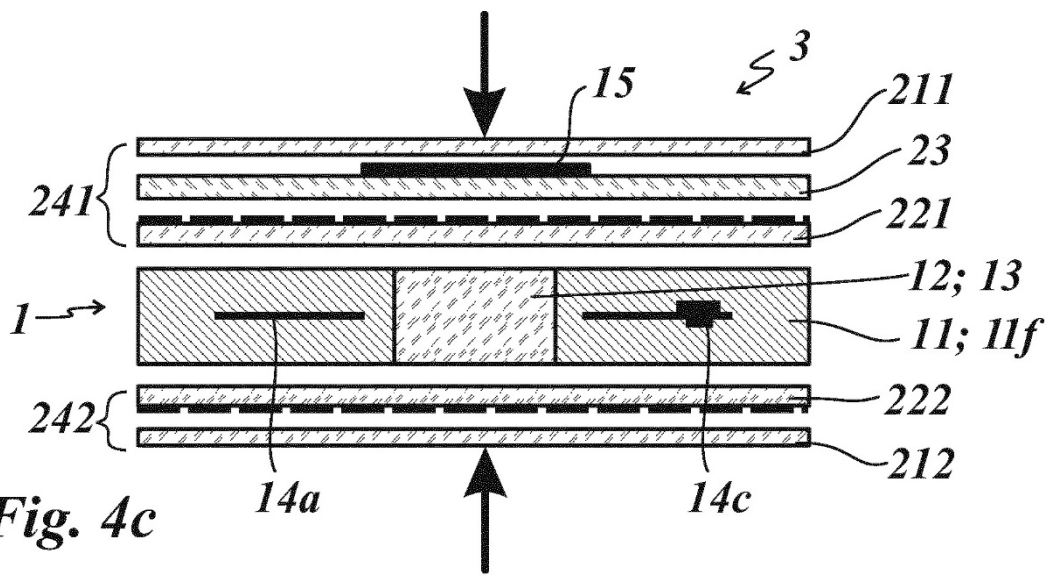
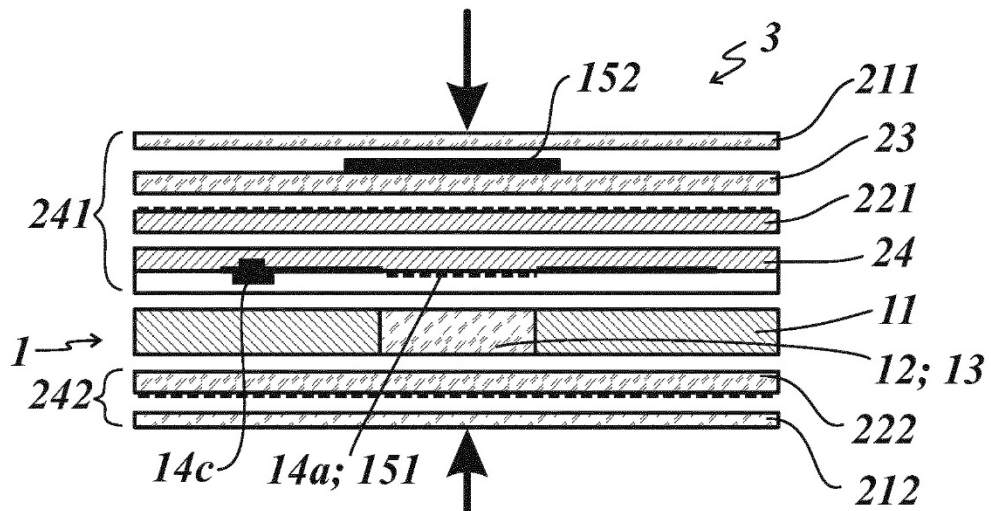
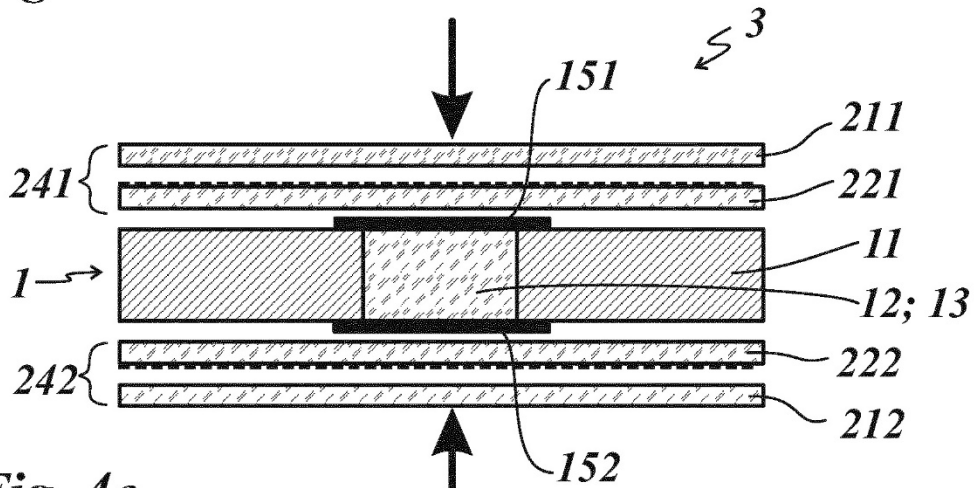


Fig. 4c

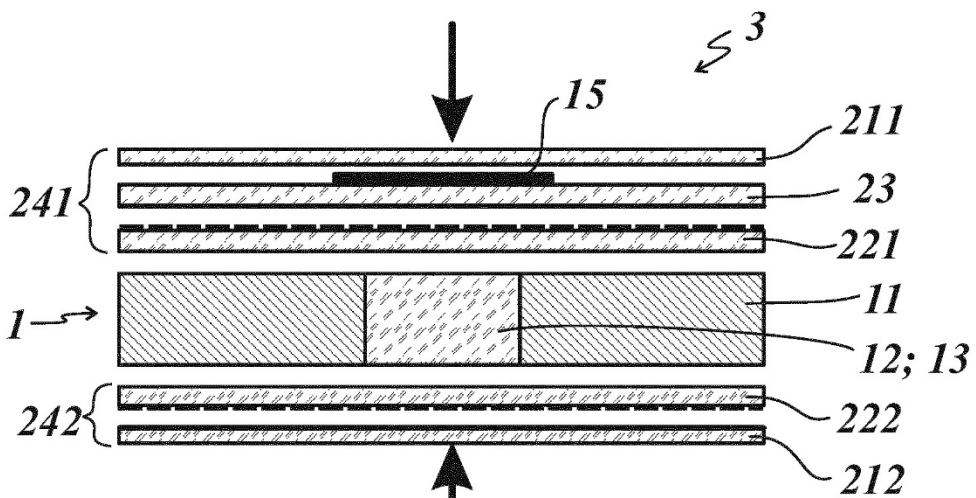




**Fig. 4d**



**Fig. 4e**



**Fig. 4f**

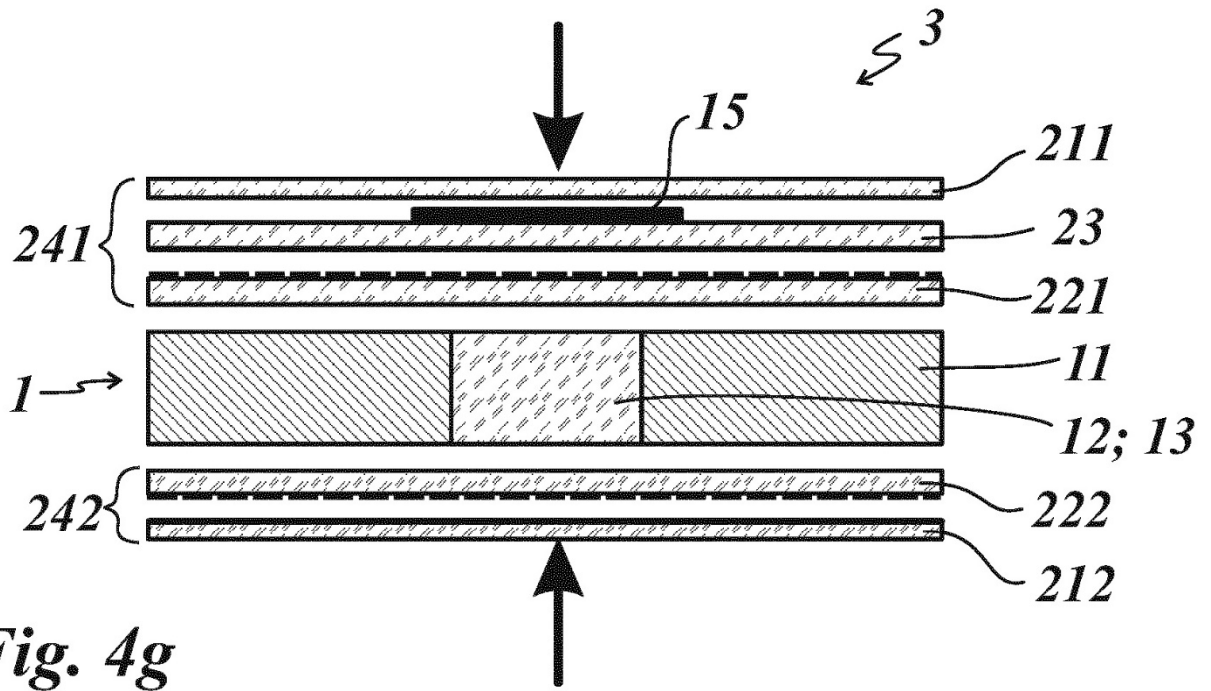


Fig. 4g

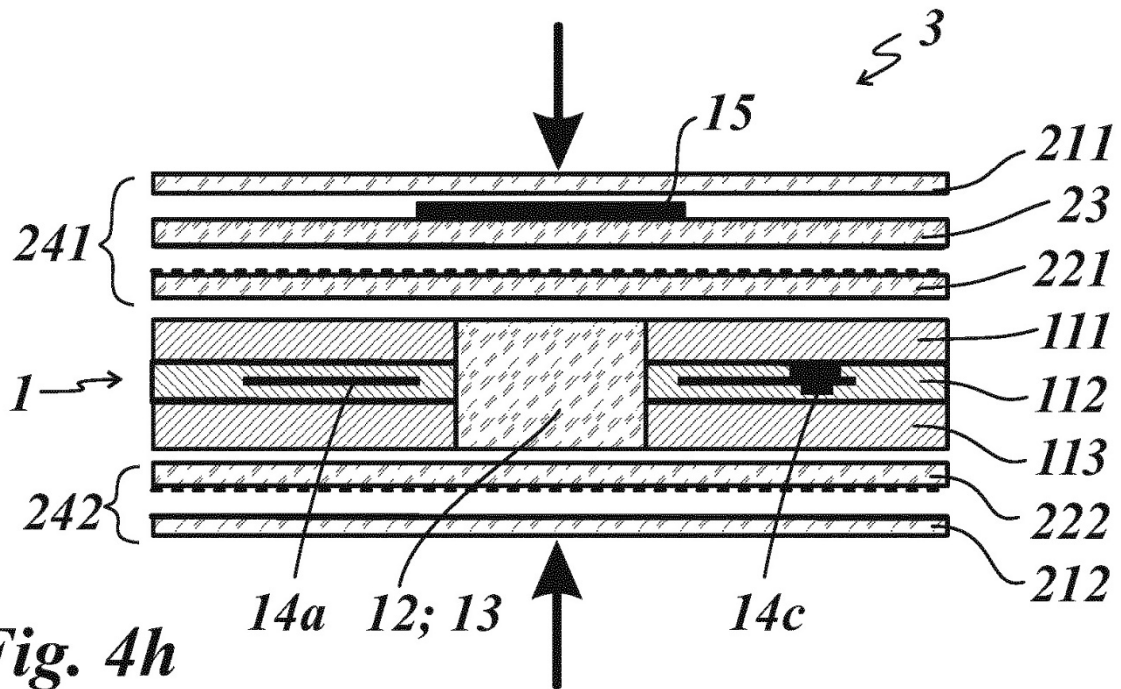


Fig. 4h