

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 709**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| B41F 19/02 | (2006.01) |
| B41M 1/24 | (2006.01) |
| B31F 1/07 | (2006.01) |
| B44B 5/00 | (2006.01) |
| B41F 19/06 | (2006.01) |
| B44B 5/02 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.01.2019 PCT/EP2019/052009**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2019 WO19154659**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2019 E 19702252 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2024 EP 3749523**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato**

30 Prioridad:

06.02.2018 DE 102018102638

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

14.06.2024

73 Titular/es:

**HINDERER + MÜHLICH GMBH & CO. KG (50.0%)
Heilbronner Straße 29
73037 Göppingen, DE y
KOENIG & BAUER AG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**SCHWEIKHARDT, RENÉ;
LÖCHNER, THOMAS;
NAUMANN, JOHANNES y
HELBIG, JOHANNES**

74 Agente/Representante:

PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 2 972 709 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

Procedimiento y dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un procedimiento para el estampado en seco rotativo de un sustrato, así como a un dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato.
- 10 **[0002]** Para el acabado de sustratos, tales como, por ejemplo, envases, el estampado en seco está muy extendido. En este caso, se genera un determinado patrón, motivo o una escritura en el sustrato por medio de una matriz y un punzón. En la estampación en relieve, el patrón, motivo o la escritura está en relieve, mientras que en la estampación profunda está estampado hundido en el sustrato. Típicamente, en el estampado en seco se utilizan grandes punzones o placas para imprimir el patrón, motivo o la escritura en el sustrato. Para poder generar una pluralidad de tipos y grosores de deformaciones, como bordes empinados, diferentes ángulos o elementos estampados altos y bajos al mismo tiempo, a menudo se utiliza un procedimiento de estampado de elevación o un dispositivo de estampado de elevación, ya que aquí se puede implementar la pluralidad deseada de deformaciones con alta calidad. En el estampado de elevación, la deformación se realiza en un movimiento de elevación, en particular mediante la presión transmitida por la herramienta de estampado. Aunque con este procedimiento se puede generar una pluralidad de deformaciones, es desventajoso que se puedan procesar un máximo de aproximadamente 8000 hojas por hora por medio de los de estampado de elevación o dispositivos de estampado de elevación comunes. Además, se incrementa el coste personal y/o mecánico en el estampado de elevación, ya que para el proceso de estampado del sustrato a imprimir se debe insertar y orientar individualmente en el dispositivo de estampado de elevación.
- 15 **[0003]** Por el documento WO 2007/028557 A1 se conoce además un procedimiento para generar una forma de matriz o punzón. Además, por el documento DE 100 40 683 A1 se conoce un procedimiento para el posicionamiento de un punzón en un rodillo de contrapresión de una estación de estampado.
- 20 **[0004]** La invención se basa ahora en la tarea de proporcionar un procedimiento mejorado, así como un dispositivo mejorado para el estampado en seco de un sustrato.
- 30 **[0005]** Este objetivo se consigue mediante un procedimiento para el estampado en seco rotativo de un sustrato según la reivindicación 1. Este objetivo se resuelve además por un dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato según la reivindicación 10.
- 35 **[0006]** En este caso se ha mostrado que mediante el procedimiento para el estampado en seco rotativo de un sustrato, así como mediante el dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato se puede aumentar claramente el número de hojas procesadas en comparación con el procedimiento de estampado de elevación o con dispositivos de estampado de elevación, donde al mismo tiempo se logra un resultado de estampado cualitativamente comparable al estampado de elevación. De este modo, se pueden lograr ahorros de costes significativos. Además, se reduce el esfuerzo personal y mecánico, ya que el procedimiento de estampado en seco rotativo se realiza preferentemente de forma continua y, por lo tanto, se suprime, por ejemplo, una inserción manual del sustrato en el dispositivo de estampado. Además, en particular al aplicar el procedimiento en combinación con otras etapas del procedimiento, tales como, por ejemplo, punzonado, ranurado o impresión, en un procedimiento continuo común, por un lado se aumenta aún más la velocidad de procesamiento y por otro lado se consigue una alta exactitud de ajuste, por ejemplo, entre una impresión y la estampación, ya que el procedimiento rotativo se puede combinar con otros procedimientos rotativos, como punzonado, ranurado o impresión. Mediante una combinación en línea de este tipo, se puede reducir aún más el coste mecánico y personal y, por lo tanto, los costes.
- 40 **[0007]** Por estampado en seco se entiende en particular una estampación en relieve sin el uso de un color, en particular una tinta de impresión y/o sin el uso de una lámina de transferencia, en particular una lámina de estampado en caliente o una lámina de estampado en frío. Preferentemente se imprime un patrón, motivo o una escritura en el sustrato, en particular en el caso de una estampación en relieve el patrón, motivo o la escritura está en relieve y/o en el caso de una estampación profunda el patrón, motivo o la escritura está estampado hundido en el sustrato.
- 45 **[0008]** Por una matriz se entiende en este caso en particular una herramienta de estampado que presenta la forma en relieve correspondiente como elevaciones y/o depresiones, donde la matriz presenta preferiblemente la forma en relieve de la estampación en relieve a conseguir en disposición reflejada, es decir, disposición no legible directamente.
- 50 **[0009]** Por un punzón se entiende en este caso en particular una herramienta de estampado que presenta la forma en relieve correspondiente como elevaciones y/o depresiones, donde el punzón presenta preferiblemente la forma en relieve de la estampación en relieve a conseguir en disposición no reflejada, es decir, en disposición legible.
- 55 **[0010]** A este respecto, la matriz y el punzón encajan entre sí en particular de tal manera que la estampación en relieve se produce en forma legible en el sustrato. Para ello, la matriz actúa preferentemente desde el lado superior
- 60
- 65

y el punzón desde el lado inferior sobre el sustrato, donde el lado superior del sustrato representa el lado de observación en la forma de uso posterior del sustrato.

5 **[0011]** La matriz y el punzón pueden estar dispuestos, en particular, también invertidos con respecto a la disposición descrita anteriormente, cuando, por ejemplo, un sustrato transparente en la forma de uso posterior debe considerarse desde el lado inferior del sustrato.

10 **[0012]** Por registro o exactitud de registro se entiende en particular una exactitud de posición de dos o varios elementos y/o capas relativamente entre sí, en este caso, por ejemplo, la disposición exacta de la estampación y otras características aplicadas sobre el sustrato, tales como, por ejemplo, una impresión, capas aplicadas sobre el sustrato y/o líneas de plegado o de doblada, relativamente entre sí. A este respecto, la exactitud de registro se debe mover ventajosamente dentro de una tolerancia predeterminada y, a este respecto, ser lo más baja posible. Al mismo tiempo, la exactitud de registro de varios elementos y/o capas entre sí es convenientemente una característica importante para aumentar la fiabilidad del proceso. El posicionamiento ubicado con precisión puede tener lugar en particular por medio de marcas de referencia o marcas de registro sensoriales, preferiblemente 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.

20 **[0013]** Otras configuraciones ventajosas de la invención están designadas en las reivindicaciones dependientes.

[0014] Es ventajoso si en la etapa b) el sustrato se estampa en seco de tal manera que el sustrato presenta al menos una elevación y/o depresión.

25 **[0015]** Por una elevación y/o depresión del sustrato se entiende en particular una forma en relieve, que representa un patrón, motivo o una escritura y que está dispuesta preferiblemente en relación con una zona sin procesar del sustrato o bien elevada para ello (estampación en relieve) o bien hundida para ello (estampación profunda).

30 **[0016]** En el caso de una elevación del sustrato, se trata preferiblemente de una estampación en relieve, de modo que el patrón, motivo o la escritura estén estampados en relieve en el sustrato. En el caso de una depresión del sustrato, se trata preferiblemente de una estampación profunda, de modo que el patrón, motivo o la escritura estén estampados hundidos en el sustrato.

35 **[0017]** Además, es ventajoso que se genere al menos una elevación y/o depresión del sustrato en la etapa b) con una altura y/o profundidad de al menos 0,02 mm, preferiblemente al menos 0,05 mm, más preferiblemente al menos 0,1 mm, aún más preferiblemente al menos 0,5 mm. De este modo, se pueden generar estampaciones ciegas visual y hápticamente atractivas.

40 **[0018]** Preferentemente, el procedimiento comprende las siguientes etapas, que se llevan a cabo, en particular, antes de la etapa a) y/o la etapa b): - fijación de al menos una matriz sobre el rodillo de estampado y/o de al menos una matriz sobre el rodillo de contrapresión por medio de un dispositivo de fijación. Por lo tanto, es posible que al menos una matriz esté fijada sobre el rodillo de estampado y/o el al menos un punzón está fijado sobre el rodillo de contrapresión firmemente mediante un dispositivo de fijación. Es conveniente que el dispositivo de fijación sea un pasador, un perno o un tornillo. Además, es ventajoso si el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión presentan una pluralidad de orificios en los que se puede incorporar el dispositivo de fijación. De este modo se puede lograr que la matriz y/o punzón se puedan fijar en lugares predefinidos por la pluralidad de orificios.

45 **[0019]** Además, también es posible que al menos una matriz esté incorporada directamente como al menos una elevación y/o depresión en la superficie del rodillo de estampado y/o que el al menos un punzón esté incorporado directamente como al menos una elevación y/o depresión en la superficie del rodillo de contrapresión. Por lo tanto, la matriz y/o punzón pueden ser en particular una herramienta completa, que en particular está realizada completamente maciza en una sola pieza o al menos parcialmente maciza en una sola pieza en la zona de las herramientas de estampado. De este modo se proporciona un rodillo de estampado mecánicamente extremadamente estable con la matriz incorporada y un rodillo de contrapresión mecánicamente extremadamente estable con el punzón incorporado, que es útil en particular en el caso de unas pocas conversiones del dispositivo a formas en relieve a estampar de forma diferente o en el caso de formas en relieve a estampar de forma uniforme.

50 **[0020]** También es posible que al menos una matriz esté incorporada como al menos una elevación y/o depresión en la superficie de un cilindro de estampado, que está dispuesto de forma separable sobre el rodillo de estampado y/o que el al menos un punzón esté incorporado como al menos una elevación y/o depresión en la superficie de un cilindro de contrapresión, que está dispuesto de forma separable sobre el rodillo de contrapresión. De este modo, se puede lograr una conversión rápida, en particular en comparación con una herramienta completa, ya que solo se debe cambiar el cilindro de estampado y/o el cilindro de contrapresión.

65

[0021] Según otro ejemplo de realización de la invención, el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión están configurados de forma magnética, en particular, el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión están realizados como un cilindro de imán. De este modo se puede garantizar un montaje sencillo y rápido del dispositivo.

5 [0022] Según la invención, el dispositivo presenta una ayuda de posicionamiento con al menos una zona de ventana, donde la ayuda de posicionamiento está dispuesta sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión y al menos una matriz y/o punzón está dispuesto en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento.

10 [0023] Así, según la invención, el procedimiento comprende además las siguientes etapas, que se llevan a cabo en particular antes de la etapa a) y/o la etapa b): - facilitación de una ayuda de posicionamiento que comprende al menos una zona de ventana;
- disposición de la ayuda de posicionamiento sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión;
- disposición de al menos una matriz y/o punzón en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento.

15 [0024] Esto hace posible que la matriz y/o punzón se dispongan en posiciones predeterminadas, que se determinan mediante las zonas de ventana de la ayuda de posicionamiento, donde es posible, por un lado, una montaje rápido y por lo tanto económico del dispositivo, ya que, por ejemplo, el posicionamiento comparativamente grueso está predeterminado esencialmente por las zonas de ventana y, por otro lado, también es posible un ajuste especialmente
20 preciso de la matriz y/o punzón dentro de las zonas de ventana para poder compensar las tolerancias. Además, de este modo se puede implementar una pluralidad de formas en relieve, por ejemplo, el uso simultáneo de estampaciones en relieve y estampaciones profundas, ya que solo la matriz y/o punzón con las formas en relieve correspondientes se deben intercambiar dentro de las zonas de ventana y también se pueden combinar cualquier forma en relieve entre sí, en particular en las zonas de ventana individuales.

25 [0025] Por zona se entiende en particular respectivamente una superficie definida que se ocupa cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado por la ayuda de posicionamiento. Así, por ejemplo, la ayuda de posicionamiento, en particular en estado plano, presenta una o varias zonas de ventana, donde cada una de las zonas de ventana ocupa respectivamente una superficie definida cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado
30 por la ayuda de posicionamiento.

[0026] A continuación, se describen, entre otras cosas, configuraciones preferidas de la ayuda de posicionamiento: Convenientemente, la ayuda de posicionamiento presenta dos o varias zonas de ventana, donde en particular las dos o varias zonas de ventana están dispuestas según una cuadrícula de una o dos dimensiones.

35 [0027] Además, es conveniente que el contorno de al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento se corresponda esencialmente con el contorno de al menos una matriz y/o punzón.

[0028] Por contorno se entienden en este caso en particular los contornos o contornos exteriores de la zona de la ventana o de la matriz y/o punzón, que se ocupan cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado por la ayuda de posicionamiento o la matriz y/o punzón.

[0029] Ventajosamente, al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento es mayor que al menos una matriz y/o punzón, en particular la distancia desde cada borde de al menos una zona de ventana con respecto a
45 al menos una matriz y/o punzón es de al menos 0,1 mm, preferiblemente 0,2 mm, aún más preferiblemente 0,3 mm. De este modo se garantiza, por un lado, que el posicionamiento esencial de la matriz y/o punzón sea correcto y, por otro lado, que la matriz y/o punzón se puedan disponer además dentro de la distancia desde cada borde de la respectiva zona de ventana con respecto a la matriz y/o punzón dispuesto en cada caso dentro de la zona de ventana de forma ajustable, en particular con precisión de ajuste, para poder compensar, por ejemplo, tolerancias.

50 [0030] Preferentemente, la ayuda de posicionamiento comprende metales, en particular cobre, níquel, cromo, hierro, zinc, estaño, plomo o aleaciones de tales metales.

[0031] Además, es posible que la ayuda de posicionamiento sea magnética o esté configurada magnéticamente. De este modo se puede conseguir una disposición sencilla y rápida de la ayuda de posicionamiento sobre el rodillo de estampado configurado preferentemente de forma magnética y/o el rodillo de contrapresión configurado preferentemente de forma magnética.

[0032] También es ventajoso que la ayuda de posicionamiento presente un grosor de al menos 0,25 mm, preferiblemente de al menos 0,5 mm, más preferiblemente de al menos 0,75 mm.

[0033] Además, es posible que la ayuda de posicionamiento presente un grosor aumentado en una zona alrededor de al menos una zona de la ventana en comparación con el grosor restante de la ayuda de posicionamiento, en particular que la ayuda de posicionamiento presente un grosor aumentado en al menos 0,1 mm, preferiblemente
65 en al menos 0,2 mm, más preferiblemente en al menos 0,3 mm, en comparación con el grosor restante de la ayuda

de posicionamiento en una zona alrededor de al menos una zona de la ventana. En este caso se ha mostrado que mediante los grosores aumentados alrededor de las zonas de ventana de la ayuda de posicionamiento se puede aumentar la estabilidad y con ello se puede mejorar el resultado de estampado, en particular porque se impiden o reducen desplazamientos y/o movimientos mecánicos de la matriz y/o punzón preferiblemente debido a la mayor
5 estabilidad mecánica.

[0034] También es posible que la zona alrededor de al menos una zona de la ventana tenga una anchura de al menos 0,2 mm, preferiblemente de al menos 0,5 mm, más preferiblemente de al menos 1,5 mm.

10 **[0035]** Además, es posible que la ayuda de posicionamiento presente una anchura de al menos 250 mm, preferiblemente de al menos 500 mm, más preferiblemente de al menos 750 mm, y una longitud de al menos 500 mm, preferiblemente de al menos 750 mm, más preferiblemente de al menos 1000 mm, y/o que al menos una zona de la ventana presente una anchura de al menos 5 mm, preferiblemente de al menos 10 mm, más preferiblemente de al menos 20 mm, y una longitud de al menos 10 mm, preferiblemente de al menos 20 mm, más preferiblemente de al
15 menos 100 mm.

[0036] Tiene sentido si la ayuda de posicionamiento está sujeta sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, en particular si la ayuda de posicionamiento está sujeta sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, de tal manera que la ayuda de posicionamiento presenta una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado y/o al diámetro del rodillo de contrapresión. Por lo tanto, también es posible que la ayuda de posicionamiento se sujete sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, en particular que la ayuda de posicionamiento se sujete sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, de tal manera que la ayuda de posicionamiento presente una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de
20 estampado y/o al diámetro del rodillo de contrapresión.

25 **[0037]** En este caso, por redondez se entiende preferiblemente un radio de curvatura, donde el radio de curvatura corresponde en particular al radio de un círculo de curvatura, que es aquel círculo en un punto determinado de una curva que mejor se aproxima a la curva en ese punto.

30 **[0038]** Para ello, la ayuda de posicionamiento y/o el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión presentan preferentemente un dispositivo de sujeción. Convenientemente, el dispositivo de sujeción de la ayuda de posicionamiento presenta orificios por medio de los cuales la ayuda de posicionamiento se puede fijar sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, por ejemplo, por medio de pasadores o tornillos. Preferiblemente, la ayuda de posicionamiento abarca completamente el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión. Sin embargo,
35 también es posible que la ayuda de posicionamiento solo abarque parcialmente el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión. Por ejemplo, es posible que la ayuda de posicionamiento abarque el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión por la mitad, de modo que la ayuda de posicionamiento forme un semicírculo. Además, son concebibles otros abarques parciales, como, por ejemplo, un círculo de tres cuartos o un cuarto de círculo.

40 **[0039]** También es posible que el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión presenten varias ayudas de posicionamiento que abarquen total o parcialmente el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión. Por ejemplo, dos ayudas de posicionamiento pueden sujetar el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión respectivamente por la mitad. Sin embargo, también se pueden llevar a cabo otras subdivisiones y/o distribuciones de varias ayudas de posicionamiento sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión.
45

[0040] Según otro ejemplo de realización de la invención, al menos una matriz y el rodillo de estampado y/o el al menos un punzón y el rodillo de contrapresión representan respectivamente dos componentes diferentes del dispositivo, en particular, al menos una matriz y/o punzón están aplicados en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento sobre la superficie del rodillo de estampado y/o del rodillo de contrapresión. De este modo,
50 se puede lograr un ajuste y/o reajuste rápido y sencillo del dispositivo, ya que solo es necesario cambiar la matriz y/o punzón pequeño en comparación con el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión. En particular, en combinación con una ayuda de posicionamiento, se puede lograr un ajuste rápido y al mismo tiempo exacto del dispositivo a las formas en relieve de estampado deseadas.

55 **[0041]** A continuación, se describen, entre otras, configuraciones preferidas de la matriz y/o punzón, así como la disposición o configuración de la matriz y/o punzón en el dispositivo para el estampado en seco rotativo. Además, se describe el uso de la matriz y/o punzón en el procedimiento y/o el dispositivo para el estampado en seco rotativo: Preferentemente, al menos una matriz y/o punzón está deformada de tal manera que al menos una matriz y/o punzón presenta una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado y/o esencialmente al diámetro del rodillo de contrapresión. Por lo tanto, también es posible que al menos una matriz y/o punzón se deformen antes de la disposición en al menos una zona de la ventana de la ayuda de posicionamiento, de tal manera que al menos una matriz y/o punzón presente una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de
60 estampado y/o al diámetro del rodillo de contrapresión. También es posible que la matriz y/o punzón estén redondeados, en particular que la matriz y/o punzón estén deformados de tal manera que la matriz y/o punzón presenten una redondez que corresponda esencialmente al diámetro de un rodillo de estampado y/o al diámetro de
65

un rodillo de contrapresión, sobre el que esté dispuesta la matriz y/o punzón.

5 **[0042]** Como resultado, se logra una adaptación de la forma de la matriz y/o punzón a la forma del rodillo de estampado y/o rodillo de contrapresión, de modo que la matriz y/o punzón se pueden utilizar en los procedimientos rotativos.

10 **[0043]** Es ventajoso si la matriz y/o punzón presentan al menos una elevación y/o una depresión, que corresponde en particular a la forma en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa. Además, es posible que al menos una elevación y/o depresión represente un patrón, motivo o una escritura. Un patrón puede ser, por ejemplo, un contorno diseñado gráficamente, una representación figurativa, una imagen, un símbolo, un logotipo, un retrato y similares. Por ejemplo, una escritura puede ser un carácter alfanumérico, un texto y similares.

15 **[0044]** Además, es ventajoso que al menos una elevación de la matriz y/o del punzón presente una altura de un máximo de 5,0 mm, preferiblemente de un máximo de 3,0 mm, más preferiblemente de un máximo de 1,0 mm, aún más preferiblemente de un máximo de 0,5 mm, y/o que al menos una depresión de la matriz y/o del punzón presente una profundidad de un máximo de 5,0 mm, preferiblemente de un máximo de 3,0 mm, más preferiblemente de un máximo de 1,0 mm, aún más preferiblemente de un máximo de 0,5 mm.

20 **[0045]** Es posible que al menos una elevación y/o depresión de la matriz y/o del macho presente una forma, seleccionada del grupo: formas redondas, planas, redondeadas-planas, planas-angulares, prismáticas, prismáticas-planas, puntiagudas o formas mixtas de estas formas.

25 **[0046]** Además, es posible que al menos una elevación y/o depresión de la matriz y/o punzón esté realizada en varias etapas en su altura y/o profundidad, en particular esculpida.

30 **[0047]** Por esculpida se entiende preferiblemente una forma en relieve que representa o conforma una escultura, un motivo, un patrón o una escritura. Preferentemente, al menos una elevación y/o depresión de la matriz y/o punzón presenta al menos un flanco lateral, donde el ángulo entre el al menos un flanco lateral y una línea que discurre en paralelo a la superficie de la matriz y/o punzón está entre 0° y 180°, preferiblemente entre 45° y 135°, más preferiblemente entre 80° y 100°, aún más preferiblemente entre 85° y 95°.

35 **[0048]** Además, es conveniente que al menos una elevación y/o depresión presente una forma redonda, de tal manera que la forma de la elevación y/o depresión esté definida esencialmente por un corte circular, en particular con un radio entre 0,1 mm y 2,5 mm, preferiblemente entre 0,3 mm y 0,7 mm. La forma de la elevación y/o depresión puede ser esencialmente también en forma de elipse, donde el radio más pequeño de la elipse presenta una medida entre 0,1 mm y 2,5 mm, preferiblemente entre 0,3 mm y 0,7 mm.

40 **[0049]** De manera ventajosa, al menos una matriz se fija magnéticamente sobre el rodillo de estampado y/o al menos una matriz se fija magnéticamente sobre el rodillo de contrapresión. De este modo es posible que la matriz y/o punzón se puedan disponer de forma rápida y sencilla en el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión.

45 **[0050]** Según otro ejemplo de realización de la invención, al menos una matriz está dispuesta sobre el rodillo de estampado y el al menos un punzón se dispone sobre el rodillo de contrapresión, de tal manera que la fuerza de retención con la que al menos una matriz está dispuesta sobre el rodillo de estampado es mayor, preferiblemente es mayor en el factor de 1,5 a 5, más preferiblemente es mayor en el factor 2,5 a 3,5, que la fuerza de retención con la que el al menos un punzón está dispuesto sobre el rodillo de contrapresión. Por lo tanto, también es posible que al menos una matriz se disponga sobre el rodillo de estampado y el al menos un punzón se disponga sobre el rodillo de contrapresión, de tal manera que la fuerza de retención con la que al menos una matriz está dispuesta sobre el rodillo de estampado sea mayor, preferiblemente sea mayor en el factor de 1,5 a 5, más preferiblemente sea mayor en el factor 2,5 a 3,5, que la fuerza de retención con la que el al menos un punzón está dispuesto sobre el rodillo de contrapresión.

50 **[0051]** A este respecto, la fuerza de retención se midió en particular en la dirección longitudinal de la matriz o punzón. En particular, la transmisión de la fuerza de medición se realizó a través de la cinta adhesiva TESA 4651 de 50 mm de ancho pegada en la matriz o el punzón y una pestaña de suspensión en la cinta adhesiva con aprox. 100 mm de longitud y, por lo tanto, a distancia de la muestra. En este método de medición, la fuerza de medición actúa en particular de forma tangencial a la superficie del rodillo. A este respecto, en particular la fuerza de fricción estática se determina como fuerza máxima por medio de una balanza de fuerza de resorte electrónica (ALLURIS FMI100C5/500 N). Ventajosamente, la superficie del rodillo, así como también la superficie de la matriz o punzón, se han limpiado y desgrasado en cada caso.

60 **[0052]** De este modo se consigue que el punzón esté dispuesto de forma menos firme en comparación con la matriz. Por lo tanto, el punzón está dispuesto, en particular, más "suelto" que la matriz. En este caso, se ha mostrado que por medio de una fuerza de retención relativamente menor de este tipo del punzón sobre el rodillo de contrapresión, en comparación con la matriz sobre el rodillo de estampado, sin embargo, se pueden conseguir

estampaciones cualitativamente comparables, en particular, con el procedimiento de estampado de elevación, ya que en particular el punzón presenta grados de libertad ventajosos debido a la menor fuerza de retención, de tal manera que este puede ocupar la posición ideal con respecto a la matriz que forma la contrapieza. En particular, el punzón "busca", por así decirlo, la posición ideal. De este modo se posibilita ventajosamente un autoajuste que proporciona un resultado de estampado de alta calidad. Además, mediante un autoajuste o posicionamiento automático del punzón con respecto a la matriz, se reduce significativamente el esfuerzo para ajustar y/o reajustar el dispositivo, ya que el posicionamiento u orientación ideal se consigue esencialmente de forma automática mediante la menor fuerza de retención definida del punzón en comparación con la matriz. En particular, en combinación con la ayuda de posicionamiento, se produce en este caso un resultado de estampado de alta calidad, ya que el punzón se encaja en la posición ideal con respecto a la matriz, como se describió anteriormente, donde se evita un juego demasiado grande del punzón al estar limitado por la zona de ventana de la ayuda de posicionamiento en la que está dispuesto el punzón.

[0053] Según la invención, al menos una matriz y/o punzón se puede ajustar en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento por medio de una ayuda de ajuste. Así también es según la invención si en la disposición de al menos una matriz y/o punzón en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento se ajusta al menos una matriz y/o punzón por medio de una ayuda de ajuste en al menos una zona de ventana.

[0054] Convenientemente, la ayuda de ajuste se compone, por ejemplo, de una o varias chapas, en particular de una o varias dimensiones finales y/o uno o varios espías, que se insertan, en particular, en el espacio intermedio entre la matriz y/o punzón y el borde de la zona de la ventana. Preferentemente, el espacio intermedio se origina porque al menos una zona de la ventana es más grande que al menos una matriz y/o punzón. En particular, el espacio intermedio corresponde a la distancia desde cada borde de al menos una zona de la ventana a al menos una matriz y/o punzón. Como resultado, es posible ajustar la matriz y/o punzón, en particular para compensar las tolerancias, de modo que se pueda lograr un resultado de estampado preciso.

[0055] Además, según la invención, la ayuda de ajuste está dispuesta de tal manera que al menos una matriz y/o punzón es móvil, en particular flexible, al menos en una dirección.

[0056] Ventajosamente, la ayuda de ajuste está dispuesta de tal manera que la matriz y/o punzón son móviles, en particular flexibles, en una dirección en paralelo a la dirección de avance del sustrato. Sin embargo, también es posible que la ayuda de ajuste esté dispuesta de tal manera que al menos una matriz y/o punzón sea móvil, en particular flexible, en una dirección perpendicularmente a la dirección de avance del sustrato. Preferiblemente, al menos una matriz y/o punzón está dispuesta de forma móvil, en particular flexible, en un espacio intermedio que corresponde a la distancia desde cada borde de al menos una zona de ventana a al menos una matriz y/o punzón.

[0057] Por lo tanto, es posible que la ayuda de ajuste esté dispuesta en uno o dos lados, en particular dos lados opuestos de la zona de la ventana. Por ejemplo, la ayuda de ajuste se dispone en aquellos lados de la zona de la ventana que discurren en paralelo al eje longitudinal o al eje transversal de la ayuda de posicionamiento. Preferiblemente, la ayuda de ajuste se dispone en los lados paralelos a la dirección de giro o dirección de marcha del rodillo de estampado y/o rodillo de contrapresión de la zona de la ventana. Sin embargo, también es posible que la ayuda de ajuste esté dispuesta en los lados perpendiculares a la dirección de giro o dirección de marcha del rodillo de estampado de la zona de la ventana.

[0058] De este modo, se posibilita que, a pesar del uso de una ayuda de ajuste, al menos una matriz y/o punzón presente al menos un juego en una dirección, de modo que el autoajuste descrito anteriormente sea posible al menos en una dirección.

[0059] Es conveniente que al menos una matriz y/o punzón esté fijado en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento por medio de un dispositivo de fijación. Por lo tanto, es posible que al disponer al menos una matriz y/o punzón en al menos una zona de ventana de la ayuda de posicionamiento, al menos una matriz y/o punzón se fije por medio de un dispositivo de fijación en al menos una zona de ventana. El dispositivo de fijación es preferiblemente una abrazadera.

[0060] Además, tiene sentido si la matriz y/o punzón comprenden metales, en particular latón u otras aleaciones de cobre, y/o plásticos, en particular fotopolímeros.

[0061] Ventajosamente, la matriz y/o punzón están diseñados en varias capas, en particular, la matriz y/o punzón comprenden una primera capa, preferiblemente una primera capa metálica, una segunda capa, preferiblemente una segunda capa metálica, y una capa adhesiva. En este caso se ha mostrado que mediante una configuración de este tipo de la matriz y/o punzón se pueden conseguir resultados de estampado especialmente buenos.

[0062] Preferentemente, la primera capa es una primera capa metálica, en particular una capa de latón, y la segunda capa es una segunda capa metálica, en particular una capa de acero.

65

[0063] La primera capa es preferiblemente una primera capa metálica y/o la segunda capa es una segunda capa metálica, donde la primera y/o segunda capa metálica comprende latón, bronce, cobre, níquel, zinc, estaño, plomo, hierro o acero.

5 **[0064]** Convenientemente, la primera capa es una primera capa metálica de un material no magnético o débil, en particular de cobre y/o zinc. Por lo tanto, es posible que la primera capa sea una capa de latón.

[0065] La segunda capa es preferiblemente una segunda capa metálica de materiales ferromagnéticos, en particular que comprende hierro, ferritas, cobalto y/o níquel. Por lo tanto, es posible que la segunda capa sea una capa de acero.

10 **[0066]** Por lo tanto, es posible que la primera capa sea una primera capa metálica de un material no magnético o débil y que la segunda capa sea una capa metálica de un material magnético, en particular magnético fuerte. Por ejemplo, la primera capa puede ser una capa de latón y la segunda capa una capa de acero.

15 **[0067]** De manera ventajosa, la segunda capa, en particular la segunda capa metálica, es magnética. De este modo es posible una disposición sencilla de la matriz y/o punzón sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión.

20 **[0068]** Es conveniente que la segunda capa, en particular la segunda capa metálica, de la matriz sea más gruesa, preferiblemente en un factor entre 1,2 y 3,5, más preferiblemente en un factor entre 1,2 y 2,5, más gruesa que la segunda capa, en particular la segunda capa metálica, del punzón. También es posible que la segunda capa, en particular la segunda capa metálica, de la matriz sea al menos 0,05 mm, preferiblemente al menos 0,1 mm, más preferiblemente al menos 0,15 mm, más gruesa que la segunda capa, en particular la segunda capa metálica, del punzón.

25 **[0069]** De este modo se puede conseguir que la fuerza de retención con la que está dispuesta al menos una matriz sobre el rodillo de estampado sea mayor que la fuerza de retención con la que está dispuesto el al menos un punzón sobre el rodillo de contrapresión. Con respecto a las otras ventajas de una configuración de este tipo, aquí se hace referencia a las explicaciones anteriores.

30 **[0070]** Preferentemente, la matriz y el punzón presentan los mismos materiales y/o la misma estructura de capas, en particular la matriz y el punzón, en particular las primeras capas, están configurados de metal, en particular de latón.

35 **[0071]** Además, también es posible que la primera capa, en particular la primera capa metálica, la matriz y el punzón estén hechos del mismo metal, preferiblemente latón. Además, tiene sentido si la capa de la matriz y/o punzón que presenta al menos una depresión y/o elevación están hechos del mismo metal, preferiblemente de latón.

40 **[0072]** En este caso se ha mostrado que de este modo se pueden conseguir resultados de estampado de alta calidad, en particular que también se pueden generar contornos finos de las formas en relieve a estampar en la estampación.

45 **[0073]** También es preferible que la matriz y el punzón presenten diferentes materiales, en particular que la matriz presente metal, en particular latón, y el punzón presente plástico, en particular un fotopolímero, caucho o goma.

[0074] También es preferible que las primeras capas de la matriz y el punzón presenten diferentes materiales. Por lo tanto, es posible que la primera capa de la matriz esté configurada de metal, en particular de latón, y la primera capa del punzón, de plástico, en particular de un fotopolímero, caucho o goma. Además, es posible que la primera capa del punzón esté configurada por un paño de impresión de goma.

50 **[0075]** De este modo se puede conseguir que, por ejemplo, el punzón y/o la primera capa del punzón se puedan fabricar de forma barata y sencilla a partir de una goma, donde al mismo tiempo se obtiene un buen resultado de estampado, en particular porque el punzón más blando se adapta a la forma en relieve de la matriz más dura, que, por ejemplo, es de metal.

[0076] Preferiblemente, el grosor de la primera capa es de entre 0,5 mm y 2,5 mm, preferiblemente entre 0,75 mm y 2 mm, más preferiblemente entre 1 mm y 1,75 mm y/o el grosor de la segunda capa es de entre 0,05 mm y 1,5 mm, preferiblemente entre 0,1 mm y 1 mm, más preferiblemente entre 0,15 mm y 0,5 mm.

60 **[0077]** Además, es ventajoso si la capa de pegamento es una capa adhesiva en caliente o adhesiva en frío.

[0078] Por lo tanto, también es posible que la capa adhesiva sea un adhesivo de dos componentes (adhesivo bicomponente), en particular que comprende resinas epoxi. La capa adhesiva es preferiblemente un sistema adhesivo bicomponente a base de epoxi, tal como, por ejemplo, Araldit de la empresa Huntsman, Salt Lake City, Utah, EE.UU.

- 5 **[0079]** Además, también es ventajoso si la capa adhesiva es una cinta adhesiva de doble cara. Preferiblemente, la cinta adhesiva de doble cara está recubierta en ambos lados con un adhesivo sensible a la presión (*en inglés*, pressure sensitive adhesive, PSA). Tales cintas adhesivas de doble cara se pueden obtener, por ejemplo, de la empresa tesa, Norderstedt, Alemania.
- [0080]** Además, es útil si la capa de adhesivo presenta preferentemente un grosor de capa entre 0,01 mm y 0,75 mm, preferiblemente entre 0,05 mm y 0,5 mm, más preferiblemente entre 0,05 mm y 0,25 mm.
- 10 **[0081]** Sin embargo, también es posible que la matriz y/o punzón estén realizados en una sola capa. Preferentemente, la matriz y/o punzón de una capa es magnético. De manera ventajosa, la matriz y/o punzón de una capa están configurados a partir de un material magnético, en particular fuertemente magnético. Preferiblemente, la matriz y/o punzón de una capa comprenden materiales ferromagnéticos, en particular que comprenden hierro, ferritas, cobalto y/o níquel.
- 15 **[0082]** Por lo tanto, es posible que la matriz y/o punzón de una capa estén configurados de acero. Por lo tanto, la matriz y/o punzón pueden ser, en particular, una matriz y/o punzón de acero de una capa.
- [0083]** Incluso con una matriz y/o punzón de una capa, es ventajoso si la matriz es más gruesa, preferiblemente en un factor entre 1,2 y 3,5, más preferiblemente en un factor entre 1,2 y 2,5, más gruesa que el punzón. También en este caso es posible que la matriz sea al menos 0,05 mm, preferiblemente al menos 0,1 mm, más preferiblemente al menos 0,15 mm, más gruesa que el punzón. Con respecto a las ventajas de una configuración de este tipo, aquí se hace referencia a las explicaciones anteriores.
- 20 **[0084]** También es ventajoso si la matriz presenta un grosor entre 0,1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 3 mm, y/o el punzón presenta un grosor entre 0,1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 3 mm.
- [0085]** En particular, durante la fabricación de la matriz y/o punzón, es conveniente que al menos una elevación y/o depresión, en particular por medio de una máquina de grabado controlada por ordenador y/o una fresadora controlada por ordenador, se grave y/o frese.
- 30 **[0086]** También es posible que al menos una elevación y/o depresión se genere fotolitográficamente.
- [0087]** Además, es posible que al menos una elevación y/o depresión se genere por medio de un láser, en particular mediante ablación con láser.
- 35 **[0088]** En este caso se ha mostrado que, en particular, durante la fabricación de la matriz y/o punzón por medio de una máquina de grabado y/o fresadora controlada por ordenador, se pueden fabricar matrices y/o punzones que se caracterizan por resultados de estampado especialmente buenos, en particular con los que se pueden generar contornos finos en forma de elevaciones y/o depresiones del sustrato estampados correspondientemente.
- 40 **[0089]** Además, en particular en la fabricación de la matriz y/o punzón es ventajoso que el procedimiento comprenda además la siguiente etapa, que se realiza en particular antes de la etapa de generación de al menos una elevación y/o depresión en la superficie de la matriz y/o punzón: - reducción de la forma definida de al menos una elevación y/o depresión en la superficie de la matriz y/o punzón en un factor de reducción predeterminado, donde el factor de reducción está en particular entre 0,95 y 1, preferiblemente entre 0,9750 y 0,9999, más preferiblemente entre 0,98000 y 0,99999, aún más preferiblemente entre 0,99000 y 0,9999. Ventajosamente, el factor de reducción predeterminado se determina en función del diámetro del rodillo de estampado y/o del rodillo de contrapresión. Además, es posible que el factor de reducción predeterminado se determine en función de la longitud de estampado y/o una longitud de impresión, en particular sobre el sustrato. En este caso se ha mostrado que mediante un factor de reducción de este tipo se puede mejorar aún más el resultado de estampado, ya que de este modo se puede compensar en particular una posible distorsión o prolongación del relieve a estampar, en particular debido a la curvatura del rodillo de estampado y/o del rodillo de contrapresión sobre el sustrato.
- 45 **[0090]** Además, es ventajoso si la forma definida de al menos una elevación y/o depresión en la superficie de la matriz y/o punzón se distorsiona según un factor de distorsión predeterminado, en particular a lo largo de una normal a la superficie del plano fijado por la matriz y/o punzón. Por lo tanto, es posible que al menos una elevación y/o depresión presente una distorsión, en particular a lo largo de una normal a la superficie del plano fijado por la matriz y/o punzón.
- 50 **[0091]** Preferentemente, las zonas de al menos una matriz y/o punzón que no deben estampar el sustrato se denudan o liberan. En particular, en este caso el punzón se denuda o libera de tal manera que la denominada base de la matriz no se estampa en el sustrato. En este caso, el punzón se denuda o libera preferentemente en al menos 0,2 mm, más preferentemente en al menos 0,3 mm, aún más preferentemente en al menos 0,4 mm.
- 55 **[0090]** Además, es ventajoso si la forma definida de al menos una elevación y/o depresión en la superficie de la matriz y/o punzón se distorsiona según un factor de distorsión predeterminado, en particular a lo largo de una normal a la superficie del plano fijado por la matriz y/o punzón.
- 60 **[0091]** Preferentemente, las zonas de al menos una matriz y/o punzón que no deben estampar el sustrato se denudan o liberan. En particular, en este caso el punzón se denuda o libera de tal manera que la denominada base de la matriz no se estampa en el sustrato. En este caso, el punzón se denuda o libera preferentemente en al menos 0,2 mm, más preferentemente en al menos 0,3 mm, aún más preferentemente en al menos 0,4 mm.
- 65

[0092] A continuación, se describen, entre otras cosas, otras configuraciones preferidas del procedimiento y del dispositivo para el estampado en seco rotativo de un sustrato:

Además, es posible que el procedimiento comprenda además la siguiente etapa, que se lleva a cabo en particular antes de la etapa a) y/o la etapa b): - inserción de al menos una capa de compensación entre al menos una matriz y el rodillo de estampado y/o el al menos un punzón y el rodillo de contrapresión. Por lo tanto, también es posible que al menos una capa de compensación esté dispuesta entre al menos una matriz y el rodillo de estampado y/o el al menos un punzón y el rodillo de contrapresión. De este modo, la altura de la matriz y/o del punzón se puede adaptar de forma definida para posibilitar, por ejemplo, una compensación de altura.

10 **[0093]** También es posible que la relación del diámetro del rodillo de estampado con el diámetro del rodillo de contrapresión sea 1 a 2, preferiblemente 1 a 1.

[0094] Preferentemente, el rodillo de estampado y el rodillo de contrapresión se accionan de forma opuesta entre sí con velocidades periféricas correspondientes entre sí. Por lo tanto, también es posible que el rodillo de estampado y el rodillo de contrapresión puedan accionarse de forma opuesta entre sí con velocidades periféricas correspondientes entre sí.

[0095] En este caso, al menos una matriz y el al menos un punzón engranan entre sí en cada vuelta de tal manera que el sustrato situado entre al menos una matriz y el al menos un punzón, en particular en una zona de superposición de al menos una matriz y del al menos un punzón, se estampa, en particular Por lo tanto, también es posible que al menos una matriz y el al menos un punzón estén dispuestos de tal manera que estos encajen entre sí en cada vuelta, de tal manera que se pueda estampar el sustrato que se encuentra entre al menos una matriz y el al menos un punzón, en particular en una zona de superposición de al menos una matriz y el al menos un punzón.

25 **[0096]** Además, es ventajoso que el sustrato se estampe de tal manera que las desviaciones entre las estampaciones de cada vuelta sean menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%.

[0097] Convenientemente, el procedimiento comprende además la siguiente etapa: - suministro del sustrato a la estación de trabajo que comprende el rodillo de estampado y el rodillo de contrapresión.

[0098] Además, tiene sentido que el procedimiento comprenda al menos una de las siguientes etapas, que se realizan en una o varias estaciones de trabajo adicionales: - impresión en el sustrato; - seccionado del sustrato; - ranurado y/o pliegue del sustrato. Por lo tanto, también es posible que el dispositivo comprenda además una o más estaciones de trabajo adicionales para la impresión del sustrato y/o para el seccionado del sustrato y/o para el ranurado y/o pliegue del sustrato. Preferentemente, las una o varias estaciones de trabajo adicionales están dispuestas antes y/o después de la estación de trabajo que comprende el rodillo de estampado y el rodillo de contrapresión.

[0099] Preferentemente, la impresión se realiza en este caso por medio de impresión offset, serigrafía, huecogrado, impresión en relieve o inyección de tinta. Además, es preferible que la presión se genere por medio de un rodillo de impresión. Durante la impresión, se aplican ventajosamente una o varias tintas de impresión, en particular según una cuadrícula de impresión, sobre el sustrato. Preferentemente, el sustrato se secciona mediante punzonado, donde en particular el sustrato se secciona por medio de una herramienta de corte y/o herramienta de punzonado. Preferentemente, en el ranurado se modifica la capacidad de flexión del sustrato por medio de una herramienta de presión, en particular por desplazamiento de la sustancia. Por plegado se entiende preferiblemente la fabricación de un borde de doblado afilado con la ayuda de una herramienta.

[0100] Según otro ejemplo de realización de la invención, el sustrato se procesa preferiblemente de forma continua.

50 **[0101]** También es ventajoso que, en particular en la etapa a), el sustrato se ponga a disposición como producto en hojas.

[0102] Además, en este caso es preferible que las desviaciones entre las estampaciones en las hojas del sustrato proporcionado como producto en hojas sean menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%.

[0103] Además, es posible que por medio del procedimiento y/o el dispositivo se procesen más de 8000 hojas por hora, preferiblemente más de 10000 hojas por hora, más preferiblemente más de 12000 hojas por hora, aún más preferiblemente más de 14000 hojas por hora, del sustrato proporcionado como producto en hojas.

[0104] A continuación, se explican ejemplos de realización de la invención a modo de ejemplo con ayuda de las figuras adjuntas, no a escala.

65 Las fig. 1a a fig. 1c muestran esquemáticamente un dispositivo, así como un procedimiento para el

estampado en seco rotativo

La fig. 2

muestra esquemáticamente un dispositivo para el estampado en seco rotativo

La fig. 3

muestra esquemáticamente un dispositivo para el estampado en seco rotativo

La fig. 4

muestra esquemáticamente un procedimiento para el estampado en seco rotativo

5 La fig. 5

muestra esquemáticamente un dispositivo para el estampado en seco rotativo

Las fig. 6a a fig. 6d
rodillos de contrapresión

muestran esquemáticamente representaciones en sección de rodillos de estampado y/o

Las fig. 7a a fig. 7e

muestran esquemáticamente ayudas de posicionamiento en vista en planta

Las fig. 7f a fig. 7i

muestran esquemáticamente representaciones en sección del fragmento ampliado de la

10 fig. 7c

Las fig. 8a a fig. 8c

muestran esquemáticamente representaciones en sección de matrices y/o punzones

Las fig. 9a y fig. 9b

muestran esquemáticamente representaciones en sección de matrices y/o punzones

Las fig. 10a a fig. 10g

muestran esquemáticamente representaciones en sección de formas en relieve

Las fig. 11a a fig. 11e

muestran esquemáticamente representaciones en sección de formas en relieve

15 Las fig. 12a a fig. 12d

muestran esquemáticamente representaciones en sección de formas en relieve

Las fig. 13a y fig. 13b

muestran procedimientos para la producción de una matriz y/o punzón

[0105]

Las fig. 1a a fig. 1c muestran esquemáticamente un dispositivo 1 para el estampado en seco rotativo.

20 **[0106]**

El dispositivo 1 para el estampado en seco rotativo de un sustrato 3 comprende una estación de trabajo 1a, que a su vez comprende un rodillo de estampado 2a y un rodillo de contrapresión 2b, donde una matriz 4a está dispuesta en el rodillo de estampado 2a y un punzón 4b está dispuesto en el rodillo de contrapresión 2b.

[0107]

25 Por estampado en seco se entiende en particular una estampación en relieve sin el uso de un color, en particular una tinta de impresión y/o sin el uso de una lámina de transferencia, en particular una lámina de estampado en caliente o una lámina de estampado en frío. Preferentemente se stampa un patrón, motivo o una escritura en el sustrato 3, en particular en el caso de una estampación en relieve el patrón, motivo o la escritura está en relieve y/o en el caso de una estampación profundo el patrón, motivo o la escritura está estampado hundido en el sustrato 3.

30 **[0108]**

Por medio del dispositivo 1 mostrado en la fig. 1a, se lleva a cabo, como se muestra en las fig. 1a a fig. 1c, un procedimiento para el estampado en seco rotativo del sustrato 3 en la estación de trabajo 1a que comprende un rodillo de estampado 2a y un rodillo de contrapresión 2b, donde el procedimiento comprende las siguientes etapas, que se realizan en particular en el siguiente orden: a) facilitación del sustrato 3; b) estampado en seco del sustrato 3 por medio de la matriz 4b dispuesta en el rodillo de estampado 2a y el punzón 4b dispuesto en el rodillo de

35 contrapresión 2b.

[0109]

Como se muestra en la fig. 1a, en una primera etapa se proporciona el sustrato 3. A continuación, como se muestra en la fig. 1b, el sustrato 3 se stampa o se stampa en seco por medio de la matriz 4a dispuesta en el rodillo de estampado 2a y el punzón 4b dispuesto en el rodillo de contrapresión 2b.

40

[0110]

Como se muestra en la fig. 1c, es ventajoso si en la etapa mostrada en la fig. 1b el sustrato 3 se stampa en seco de tal manera que el sustrato 3 presenta al menos una elevación 5a y/o depresión 5b.

[0111]

45 Por una elevación 5a y/o depresión 5b del sustrato 3 se entiende en particular una forma en relieve, que representa un patrón, motivo o una escritura. En el caso de una elevación 5a del sustrato 3 con respecto a una zona no procesada del sustrato 3 se trata preferiblemente de una estampación en relieve, de modo que el patrón, el motivo o la escritura están estampados en relieve en el sustrato 3. En el caso de una depresión 5b del sustrato 3 con respecto a una zona no procesada del sustrato 3 se trata preferiblemente de una estampación profunda, de modo que el patrón, motivo o la escritura están estampados hundidos en el sustrato 3. Por ejemplo, en el caso de una estampación

50

[0112]

Además, es ventajoso que al menos una elevación 5a y/o depresión 5b del sustrato 3 se genere con una altura y/o profundidad de al menos 0,05 mm, preferentemente de al menos 0,1 mm, más preferentemente de al

55

[0113]

Como se muestra esquemáticamente en la fig. 1a a fig. 1c, la relación entre el diámetro del rodillo de estampado 2a y el diámetro del rodillo de contrapresión 2b es 1 a 1. Sin embargo, también es posible que el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión presente diámetros diferentes. Por lo tanto, también es posible que la

60

relación entre el diámetro del rodillo de estampado 2a y el diámetro del rodillo de contrapresión 2b sea de 1 a 2. El diámetro del rodillo de estampado está preferentemente entre 100 mm y 450 mm, preferentemente entre 200 mm y 350 mm, y/o el diámetro del rodillo de contrapresión está entre 200 mm y 800 mm, preferentemente entre 400 mm y 700 mm. Por lo tanto, es posible que el diámetro del rodillo de estampado sea, por ejemplo, de 300 mm \pm 5 mm, preferentemente 298,4 mm \pm 0,02 mm, y/o el diámetro del rodillo de contrapresión sea, por ejemplo, de 600 mm \pm 5

65

[0114] El sustrato 3, como se muestra en las fig. 1a a fig. 1c, se proporciona preferentemente como producto en hojas. Sin embargo, también es posible que el sustrato 3 se proporcione como producto en rollo para el procesamiento de rollo a rollo.

5

[0115] Preferentemente, el sustrato 3 comprende celulosa y/o plásticos. Ventajosamente, el sustrato 3 es papel, cartón y/o láminas, en particular láminas de plástico, o materiales híbridos y/o compuestos de dichos materiales.

[0116] Convenientemente, el sustrato 3 se suministra a la estación de trabajo 1a que comprende el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b. Esto se realiza, por ejemplo, por medio de un dispositivo de transporte que presenta los rodillos correspondientes con los que se transporta el sustrato 3 a la posición deseada en la estación de trabajo 1a, es decir, el sustrato 3 se avanza correspondientemente.

[0117] Como se indica en las fig. 1a a fig. 1c a través de las flechas, el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b se accionan preferentemente de forma opuesta entre sí con velocidades periféricas correspondientes entre sí. En este caso, la matriz 4a y el punzón 4b encajan ventajosamente entre sí en cada vuelta de tal manera que el sustrato 3 situado entre la matriz 4a y el punzón 4b se estampa, en particular en una zona de superposición de la matriz 4a y del punzón 4b.

[0118] Por medio del dispositivo mostrado en las figuras 1a a fig. 1c, es posible que el sustrato 3 se estampe de tal manera que las desviaciones entre las estampaciones de cada vuelta sean menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%.

[0119] Con respecto a la disposición de la matriz 4a sobre el rodillo de estampado 2a y el punzón 4b sobre el rodillo de contrapresión 2b, así como a la configuración de la matriz 4a y el punzón 4b, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.

[0120] La fig. 2 muestra esquemáticamente un dispositivo 1 para el estampado en seco rotativo. El dispositivo de la fig. 2 difiere del dispositivo 1 de las fig. 1a a fig. 1c en que en el rodillo de estampado 2a están dispuestas tres matrices 4a y en el rodillo de contrapresión 2b correspondientemente tres punzones 2b.

[0121] También en este caso, el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b se accionan preferentemente de forma opuesta entre sí con velocidades periféricas correspondientes entre sí, donde las matrices 4a y los punzones 4b engranan entre sí respectivamente en cada vuelta, de tal manera que el sustrato 3 situado entre las matrices 4a y los punzones 4b, en particular en una zona de superposición de las matrices 4a y los punzones 4b, se estampa.

[0122] Además, el dispositivo 1 de la fig. 2, a diferencia del dispositivo de las fig. 1a a fig. 1c, presenta una ayuda de posicionamiento 7. La ayuda de posicionamiento 7 está dispuesta en la fig. 2 solo sobre el rodillo de estampado 2a.

[0123] La ayuda de posicionamiento 7 presenta en este caso, en las zonas en las que las matrices 4a están dispuestas sobre el rodillo de estampado 2a, escotaduras en forma de zonas de ventana en las que se pueden insertar las matrices 4a. De manera ventajosa, por lo tanto, antes de estampar el sustrato 3, en primer lugar se proporciona la ayuda de posicionamiento que comprende las zonas de ventana. A continuación, la ayuda de posicionamiento 7 se dispone sobre el rodillo de estampado 2a y las matrices 4a en las zonas de la ventana de la ayuda de posicionamiento 7 se disponen preferiblemente sobre el rodillo de estampado 2a.

[0124] Con respecto a la otra configuración de la ayuda de posicionamiento 7, así como a la disposición de la matriz 4a sobre el rodillo de estampado 2a, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.

[0125] La fig. 3 muestra esquemáticamente un dispositivo 1 para el estampado en seco rotativo. El dispositivo de la fig. 3 se diferencia del dispositivo de la fig. 2 en que tanto sobre el rodillo de estampado 2a como sobre el rodillo de contrapresión 2b está dispuesta una ayuda de posicionamiento 7. A este respecto, también la ayuda de posicionamiento 7 dispuesta sobre el rodillo de contrapresión presenta escotaduras en forma de zonas de ventana, en las que se pueden insertar los punzones 4b, en las zonas en las que están dispuestos los punzones 4b sobre el rodillo de contrapresión 2b. De manera ventajosa, por lo tanto, antes de estampar el sustrato 3, en primer lugar se proporciona la ayuda de posicionamiento que comprende las zonas de ventana. A continuación, la ayuda de posicionamiento 7 se dispone sobre el rodillo de contrapresión 2b y los punzones 4b se disponen en las zonas de ventana de la ayuda de posicionamiento 7 preferiblemente sobre el rodillo de contrapresión 2b.

[0126] Con respecto a otra configuración de la ayuda de posicionamiento 7, así como a la disposición del punzón 4b sobre el rodillo de contrapresión 2b, aquí se remite a las realizaciones que figuran a continuación.

[0127] Además, el dispositivo 1 de la fig. 3, a diferencia del dispositivo 1 de la fig. 2, presenta capas de

compensación 8, que están dispuestas entre los punzones 4b y el rodillo de contrapresión 2b.

[0128] Tales capas de compensación presentan preferiblemente un grosor de capa de al menos 0,01 mm, preferiblemente 0,02 mm, más preferiblemente 0,03 mm.

5

[0129] Por medio de tales capas de compensación, es posible una compensación de altura definida de la estampación, es decir, un ajuste. Además, también es posible que las capas de compensación estén dispuestas entre las matrices 4a y el rodillo de estampado 2a.

10 **[0130]** La fig. 4 muestra esquemáticamente un procedimiento para el estampado en seco rotativo. El procedimiento comprende las etapas 10a a 10e.

[0131] En el procedimiento se proporciona en primer lugar en la etapa 10a un sustrato 3.

15 **[0132]** En otra etapa 10b se imprime el sustrato 3. Preferentemente, la impresión se realiza en este caso por medio de impresión offset, serigrafía, huecograbado, impresión en relieve o inyección de tinta. Además, es preferible que la presión se genere por medio de un rodillo de impresión. Durante la impresión, se aplican ventajosamente una o varias tintas de impresión, en particular según una cuadrícula, sobre el sustrato 3.

20 **[0133]** En otra etapa 10c, el sustrato 3 se estampa en seco por medio de una matriz 4a dispuesta en un rodillo de estampado 2a y un punzón 4b dispuesto en un rodillo de contrapresión 2b. Con respecto al estampado en seco, en este caso se remite a las realizaciones anteriores. De manera conveniente, el sustrato 3 se suministra en este caso al rodillo de estampado 2a y al rodillo de contrapresión 2b de forma definida, en particular con precisión de ajuste.

25 **[0134]** Por registro o exactitud de registro se entiende en particular una exactitud de posición de dos o varios elementos y/o capas relativamente entre sí, en este caso, por ejemplo, la disposición exacta de la estampación y otras características aplicadas sobre el sustrato, tales como, por ejemplo, una impresión, capas aplicadas sobre el sustrato y/o líneas de plegado o de doblada, relativamente entre sí. A este respecto, la exactitud de registro se debe mover en particular dentro de una tolerancia predeterminada y, a este respecto, ser lo más baja posible. Al mismo tiempo, la exactitud de registro de varios elementos y/o capas entre sí es convenientemente una característica importante para aumentar la fiabilidad del proceso. El posicionamiento ubicado con precisión puede tener lugar en particular por medio de marcas de referencia o marcas de registro sensoriales, preferiblemente 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.

35

[0135] En otra etapa 10d, el sustrato 3 se ranura y/o pliega. Preferentemente, en el ranurado se modifica la capacidad de flexión del sustrato 3 por medio de una herramienta de presión, en particular por desplazamiento de la sustancia. Por plegado se entiende preferiblemente la fabricación de un borde de doblado afilado con la ayuda de una herramienta.

40

[0136] En otra etapa 10e se secciona el sustrato 3. Preferentemente, el sustrato 3 se secciona mediante punzonado, donde en particular el sustrato 3 se secciona por medio de una herramienta de corte y/o herramienta de punzonado.

45 **[0137]** Preferentemente, los pasos 10a a 10e se llevan a cabo en diferentes estaciones de trabajo de un dispositivo.

[0138] En este caso, tiene sentido si el sustrato 3 se procesa preferiblemente de forma continua.

50 **[0139]** También es ventajoso si el sustrato 3 se proporciona como producto en hojas. Además, en este caso es preferible que las desviaciones entre las estampaciones en las hojas del sustrato 3 proporcionado como producto en hojas sean menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%.

[0140] Además, es posible que por medio del procedimiento se procesen más de 8000 hojas por hora, preferiblemente más de 10000 hojas por hora, más preferiblemente más de 12000 hojas por hora, aún más preferiblemente más de 14000 hojas por hora, del sustrato 3 proporcionado como producto en hojas.

55 **[0141]** La fig. 5 muestra esquemáticamente un dispositivo 1 para el estampado en seco rotativo.

60 **[0142]** El dispositivo 1 en la fig. 5 comprende un dispositivo de transporte 11, que sirve para transportar el sustrato 3. Así, por ejemplo, es posible que el dispositivo de transporte 11 comprenda un rodillo de almacenamiento sobre el que está enrollado el sustrato 3. Alternativamente, también es posible que la dirección de transporte 11 esté diseñada en forma de arco para transportar el sustrato 3.

65 **[0143]** Además, el dispositivo 1 comprende la estación de trabajo 1b para imprimir el sustrato 3.

Preferentemente, la estación de trabajo comprende un rodillo de impresión.

[0144] Las realizaciones mencionadas arriba hacen referencia a la impresión del sustrato 3.

5 **[0145]** Además, el dispositivo 1 comprende la estación de trabajo 1a para el estampado en seco rotativo del sustrato 3. Con respecto a la configuración de la estación de trabajo 1a y el estampado en seco rotativo, aquí también se hace referencia a las realizaciones anteriores.

10 **[0146]** Además, el dispositivo comprende la estación de trabajo 1c para ranurar y/o plegar el sustrato 3. La estación de trabajo 1c comprende preferiblemente una herramienta de presión y/o una herramienta de plegado para generar un borde de doblado afilado. Con vistas al ranurado y/o pliegue del sustrato 3 se remite aquí también a la realización arriba mencionada.

15 **[0147]** Además, el dispositivo comprende la estación de trabajo 1d para el seccionado del sustrato 3. De manera ventajosa, la estación de trabajo 1d comprende una herramienta de corte. Con vistas al seccionado del sustrato 3 se remite aquí también a la realización arriba mencionada.

20 **[0148]** Como se muestra en la fig. 5, la estación de trabajo 1b está dispuesta delante de la estación de trabajo 1a que comprende el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b. Las estaciones de trabajo 1c y 1d están dispuestas después de la estación de trabajo 1a que comprende el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b. Sin embargo, también son concebibles otras secuencias de las estaciones de trabajo. Así, por ejemplo, es posible que la estación de trabajo 1c esté dispuesta delante y/o la estación de trabajo 1b esté dispuesta después de la estación de trabajo 1a que comprende el rodillo de estampado 2a y el rodillo de contrapresión 2b.

25 **[0149]** Además, es ventajoso que por medio del dispositivo 1 se procesen más de 8000 hojas por hora, preferentemente más de 10000 hojas por hora, más preferentemente más de 12000 hojas por hora, aún más preferentemente más de 14000 hojas por hora, del sustrato 3 proporcionado como producto en hojas.

30 **[0150]** Las fig. 6a a fig. 6d muestran esquemáticamente representaciones en sección de rodillos de estampado 2a y/o rodillos de contrapresión 2b.

35 **[0151]** Como se muestra en la fig. 6a, es posible que la matriz 4a esté incorporada directamente como al menos una elevación y/o depresión en la superficie del rodillo de estampado 2b y/o que el al menos un punzón 4a esté incorporado directamente como al menos una elevación y/o depresión en la superficie del rodillo de contrapresión 2b. Por lo tanto, la matriz 4a y/o el punzón 4b pueden ser en particular una herramienta completa, que en particular está realizada completamente maciza en una sola pieza o al menos parcialmente maciza en una sola pieza en la zona de las herramientas de estampado. Por lo tanto, en el caso de herramientas completas de este tipo, las formas en relieve a estampar se incorporan directamente en la superficie del cilindro completo que configura el rodillo de estampado 2a y/o rodillo de contrapresión 2b. Preferiblemente, la incorporación se realiza mediante ataque químico, grabado y/o por medio de un láser, en particular por medio de ablación por láser.

45 **[0152]** Además, como se muestra en la figura 6b, también es posible que la matriz 4a y/o el punzón 4b se fijen sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b por medio de un dispositivo de fijación 6. El dispositivo de fijación 6 es preferiblemente un pasador, perno o un tornillo. Además, es ventajoso si el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b presentan una pluralidad de orificios en los que se puede incorporar el dispositivo de fijación 6. De este modo se puede lograr que la matriz 4a y/o punzón 4b se puedan fijar en lugares predefinidos por la pluralidad de orificios. Sin embargo, la fijación también se puede realizar mediante una abrazadera. Además, es posible que la matriz 4a y/o el punzón 4b se fijen mediante apriete o sujeción en el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b.

50 **[0153]** Además, es posible que el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b sean magnéticos o estén configurados magnéticamente. También es posible que el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b sean un cilindro magnético. En este caso, la matriz 4a y/o el punzón 4b se pueden fijar preferiblemente de forma magnética en el rodillo de estampado 2a y/o rodillo de contrapresión 2b.

55 **[0154]** Como se muestra en la fig. 6c, también es posible que la matriz 4a esté incorporada como una elevación y/o depresión en la superficie de un cilindro de estampado 12a, que está dispuesto de forma separable sobre el rodillo de estampado 2a y/o que el punzón 4b esté incorporada como una elevación y/o depresión en la superficie de un cilindro de contrapresión 12b, que está dispuesto de forma separable sobre el rodillo de contrapresión 2b.

60 **[0155]** También en este caso es posible que el cilindro de estampado 12a y/o el cilindro de contrapresión 12b estén apretados y/o sujetados sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Preferiblemente, el cilindro de estampado 12a y/o el cilindro de contrapresión 12b están aplicados magnéticamente sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b, donde en particular el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de
65 contrapresión 2b son magnéticos. Alternativamente, el cilindro de estampado 12a y/o el cilindro de contrapresión 12b

también puede estar realizado de forma magnética.

[0156] Como se muestra en la fig. 6d, es ventajoso si la matriz 4a y/o el punzón 4b están dispuestos sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b con la ayuda de una ayuda de posicionamiento 7. Como se muestra en la fig. 6d, en particular se pueden disponer varias matrices 4a y/o punzones 4b con la ayuda de la ayuda de posicionamiento 7 sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b o se pueden aplicar sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión.

[0157] La ayuda de posicionamiento 7 presenta en este caso en las zonas en las que las matrices 4a y/o punzones 4b están dispuestos sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión, escotaduras en forma de zonas de ventana en las que se pueden insertar las matrices 4a y/o punzones 4b. Por lo tanto, el dispositivo presenta de manera ventajosa una ayuda de posicionamiento 7 con zonas de ventana, donde la ayuda de posicionamiento 7 está dispuesta sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b y las matrices 4a y/o punzones 4b están dispuestos en las zonas de ventana de la ayuda de posicionamiento.

[0158] Preferiblemente, la ayuda de posicionamiento 7 está sujeta sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b, en particular, la ayuda de posicionamiento 7 está sujeta sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b, de tal manera que la ayuda de posicionamiento 7 presenta una redondez, que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado 2a y/o al diámetro del rodillo de contrapresión 2b.

[0159] En este caso, por redondez se entiende preferiblemente un radio de curvatura, donde el radio de curvatura corresponde en particular al radio de un círculo de curvatura, que es aquel círculo en un punto determinado de una curva que mejor se aproxima a la curva en ese punto. Así, por ejemplo, el diámetro del rodillo de estampado 2a y/o del rodillo de contrapresión 2b representa un círculo de curvatura, cuyo radio es entonces esencialmente el radio de curvatura de la ayuda de posicionamiento 7.

[0160] Preferiblemente, como se muestra en la fig. 6d, la ayuda de posicionamiento 7 abarca completamente el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Sin embargo, también es posible que la ayuda de posicionamiento 7 solo abarque parcialmente el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Por ejemplo, es posible que la ayuda de posicionamiento 7 abarque el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b por la mitad, de modo que la ayuda de posicionamiento 7 en la fig. 6d forme un semicírculo. Además, son concebibles otros abarques parciales, como, por ejemplo, un círculo de tres cuartos o un cuarto de círculo.

[0161] También es posible que el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b presenten varias ayudas de posicionamiento 7 que abarquen total o parcialmente el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Por ejemplo, dos ayudas de posicionamiento 7 pueden abarcar el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b respectivamente por la mitad. Sin embargo, también se pueden realizar otras subdivisiones y/o distribuciones de varias ayudas de posicionamiento 7 sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b.

[0162] Preferentemente, la ayuda de posicionamiento 7 y/o el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b presentan un dispositivo de sujeción, por medio del cual se puede sujetar en particular la ayuda de posicionamiento 7 sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Convenientemente, el dispositivo de sujeción de la ayuda de posicionamiento presenta orificios por medio de los cuales la ayuda de posicionamiento se puede fijar sobre el rodillo de estampado y/o el rodillo de contrapresión, por ejemplo, por medio de pasadores o tornillos.

[0163] También en este caso es conveniente en particular para la disposición de la ayuda de posicionamiento 7 sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b si el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b es magnético o está configurado magnéticamente, en particular si en el caso del rodillo de estampado 2a y/o del rodillo de contrapresión 2b se trata de un cilindro magnético. De este modo, la ayuda de posicionamiento 7 se puede disponer magnéticamente sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b. Además, también es posible que la ayuda de posicionamiento 7 en sí misma sea magnética.

[0164] Las fig. 7a a fig. 7e muestran esquemáticamente ayudas de posicionamiento 7 en vista en planta.

[0165] Como se muestra en la fig. 7a, la ayuda de posicionamiento presenta preferiblemente varias zonas de ventana 7a, donde las varias zonas de ventana 7a están dispuestas según una cuadrícula.

[0166] Por zona se entiende en particular respectivamente una superficie definida que se ocupa cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado por la ayuda de posicionamiento 7. Así, por ejemplo, la ayuda de posicionamiento 7, en particular en estado plano, presenta una o varias zonas de ventana 7a, donde cada una de las zonas de ventana 7a ocupa respectivamente una superficie definida cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado por la ayuda de posicionamiento 7.

- [0167]** Además, es posible que la ayuda de posicionamiento 7 presente una anchura 7c de al menos 250 mm, preferiblemente de al menos 500 mm, más preferiblemente de al menos 750 mm, y una longitud 7d de al menos 500 mm, preferiblemente de al menos 750 mm, más preferiblemente de al menos 1000 mm, y/o que al menos una zona de ventana 7a presente una anchura 7ab de al menos 5 mm, preferiblemente de al menos 10 mm, más preferiblemente de al menos 20 mm, y una longitud 7al de al menos 10 mm, preferiblemente de al menos 20 mm, más preferiblemente de al menos 100 mm.
- [0168]** La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a presenta, por ejemplo, una anchura 7c de 752 mm y una longitud 7d de 1020 mm. Además, las zonas de ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a presentan una anchura 7ab de 40 mm y una longitud 7al de 150 mm. Además, las zonas de ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a están giradas con respecto a los bordes exteriores de la ayuda de posicionamiento 7, en particular en menos de 2°, preferiblemente en menos de 1°. Sin embargo, también es posible que las zonas de la ventana 7a no estén giradas con respecto a los bordes exteriores de la ayuda de posicionamiento 7.
- [0169]** Preferentemente, la ayuda de posicionamiento 7 comprende metales, en particular cobre, níquel, cromo, hierro, zinc, estaño, plomo o aleaciones de tales metales. La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a es una ayuda de posicionamiento 7 de acero.
- [0170]** Además, también es posible que la ayuda de posicionamiento 7 sea magnética o esté configurada magnéticamente.
- [0171]** Además, la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a presenta un dispositivo de sujeción 7b. Convenientemente, el dispositivo de sujeción 7b de la ayuda de posicionamiento 7a presenta orificios por medio de los cuales la ayuda de posicionamiento 7a se puede fijar o sujetar sobre el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b, por ejemplo, por medio de pasadores o tornillos.
- [0172]** La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7b corresponde a la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a, con la diferencia de que las zonas de ventana 7a de la ayuda de posicionamiento mostrada en la fig. 7b están configuradas en forma cuadrada. Además, las zonas de las ventanas 7a no están giradas con respecto a los bordes exteriores de la ayuda de posicionamiento 7. Con respecto a la otra configuración de la ayuda de referencia 7, en este caso se hace referencia a las realizaciones anteriores.
- [0173]** La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7c corresponde a la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7a con la diferencia de que en las zonas de ventana 7a están dispuestas matrices 4a y/o punzones 4b, donde se utilizan matrices 4a en particular cuando la ayuda de posicionamiento 7 está dispuesta sobre el rodillo de estampado 2a y se utilizan punzones 4b en particular cuando la ayuda de posicionamiento 7 está dispuesta sobre el rodillo de contrapresión 2b.
- [0174]** Como se muestra en la fig. 7c, es conveniente que el contorno de la respectiva zona de la ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 se corresponda esencialmente con el contorno de la matriz 4a y/o punzón 4b dispuestos en ella.
- [0175]** Por contorno se entienden en este caso en particular los contornos o contornos exteriores de la zona de ventana 7a o del punzón 4a y/o matriz 4b, que se ocupan cuando se observa perpendicularmente a un plano fijado por la ayuda de posicionamiento 7 o la matriz 4a y/o punzón 4b.
- [0176]** Con respecto al fragmento 13 mostrado en la fig. 7c, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.
- [0177]** La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7d corresponde a la ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7b con la diferencia de que en las zonas de ventana 7a están dispuestas matrices 4a y/o punzones 4b, donde las elevaciones y/o depresiones, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa, están representadas esquemáticamente como escritura en la fig. 7d. Sin embargo, también es posible utilizar otras escrituras como formas en relieve a estampar. Los patrones o motivos también se pueden utilizar como formas en relieve o combinaciones de patrones, motivos o escrituras.
- [0178]** La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7e comprende las zonas de ventana 7a, en las que están dispuestas matrices 4a y/o punzones 4b configurados de forma diferente. Como se muestra en la fig. 7e, las formas en relieve a estampar pueden seleccionarse en este caso de una pluralidad de formas. Por lo tanto, es posible que las elevaciones y/o depresiones, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa, representen un patrón, motivo o una escritura. Un patrón puede ser, por ejemplo, un contorno diseñado gráficamente, una representación figurativa, una imagen, un símbolo, un logotipo, un retrato y similares. Por ejemplo, una escritura puede ser un carácter alfanumérico, un texto y similares. Además, las combinaciones de estos patrones, motivos y escrituras también se pueden utilizar como forma en relieve a estampar.

[0179] Las fig. 7f a fig. 7i muestran esquemáticamente una representación en sección del fragmento ampliado de la fig. 7c.

5 **[0180]** Como se muestra en la fig. 7f, la ayuda de posicionamiento 7 presenta preferiblemente un grosor 7e de al menos 0,25 mm, preferiblemente de al menos 0,5 mm, más preferiblemente de al menos 0,75 mm. La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7f presenta en este caso un grosor 7e de 0,25 mm.

10 **[0181]** Además, la ayuda de posicionamiento 7, como se muestra en la fig. 7f, en una zona 16 alrededor de la zona de la ventana 7a presenta preferiblemente un grosor elevado 7f en comparación con el grosor restante de la ayuda de posicionamiento 7. En particular, la ayuda de posicionamiento 7 presenta en la zona 16 alrededor de la zona de la ventana 7a un grosor aumentado en al menos 0,1 mm, preferiblemente un grosor aumentado en al menos 0,2 mm, en comparación con el grosor restante de la ayuda de posicionamiento 7. La ayuda de posicionamiento 7 mostrada en la fig. 7f presenta en la zona 16, por ejemplo, un grosor 7f de 0,5 mm.

15 **[0182]** Además, es posible que la zona 16 alrededor de la zona de la ventana 7a presente una anchura de al menos 0,2 mm, preferiblemente de al menos 0,5 mm, más preferiblemente de al menos 1,5 mm. Así, la zona 16 alrededor de la zona de ventana 7a en la fig. 7f presenta una anchura de 1,5 mm.

20 **[0183]** Además, en la zona de la ventana 7a, como se muestra en la fig. 7f, está dispuesta una matriz 4a. La matriz 4a comprende aquí las capas 17a, 17b y 17c. Con respecto a las capas 17a, 17b y 17c, así como a la configuración de la matriz 4a, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.

25 **[0184]** Además, la zona de la ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 es convenientemente más grande que la matriz 4a y/o punzón 4b dispuestos en la zona de ventana 7a. Preferiblemente, la distancia desde cada borde de la zona de ventana 7a a la matriz 4a y/o punzón 4b es de al menos 0,1 mm, preferiblemente 0,2 mm, aún más preferiblemente 0,3 mm.

30 **[0185]** La fig. 7g corresponde a la fig. 7f con la diferencia de que en la zona de la ventana 7a está dispuesto un punzón 4b en lugar de una matriz 4a. El punzón 4b comprende aquí las capas 17a, 17b y 17c. Con respecto a las capas 17a, 17b y 17c, así como a la configuración del punzón 4b, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.

35 **[0186]** La fig. 7h corresponde a la fig. 7f con la diferencia de que el punzón 4b se puede ajustar en la zona de la ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 por medio de una ayuda de ajuste 9a.

40 **[0187]** Convenientemente, la ayuda de ajuste 9a se compone, por ejemplo, de una o varias chapas, en particular de una o varias dimensiones finales y/o de uno o varios espías, que se insertan, en particular, en el espacio intermedio entre el punzón 4b y el borde de la zona de la ventana 7a. Dado que la zona de la ventana 7a es preferiblemente más grande que el punzón 4b, se crea el espacio intermedio en el que se incorpora preferiblemente la ayuda de ajuste 9a. En particular, el espacio intermedio corresponde a la distancia desde cada borde de la zona de la ventana 7a del punzón 4b. Además, también es posible que la matriz 4a de la Fig. 7f se pueda ajustar en la zona de ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 por medio de una ayuda de ajuste 9a.

45 **[0188]** Preferiblemente, la ayuda de ajuste 9a está dispuesta de tal manera que al menos una matriz 4a y/o punzón 4b están dispuestos de forma móvil, en particular flexible, al menos en una dirección. Ventajosamente, la ayuda de ajuste 9a está dispuesta de tal manera que la matriz 4a y/o punzón 4b están dispuestos de forma móvil, en particular flexible, en una dirección en paralelo a la dirección de avance del sustrato 3. Sin embargo, también es posible que la ayuda de ajuste 9a esté dispuesta de tal manera que al menos una matriz 4a y/o punzón 4b estén dispuestos de forma móvil, en particular flexible, en una dirección perpendicularmente a la dirección de avance del sustrato 3. Preferiblemente, al menos una matriz 4a y/o punzón 4b están dispuestos de forma móvil, en particular flexible, en un espacio intermedio que corresponde a la distancia desde cada borde de al menos una zona de ventana 7a con respecto a al menos una matriz 4a y/o punzón 4b.

55 **[0189]** Por lo tanto, es posible que la ayuda de ajuste 9a esté dispuesta en uno o dos, en particular dos lados opuestos de la zona de la ventana 7a. Por ejemplo, la ayuda de ajuste 9a está dispuesta en aquellos lados de la zona de la ventana 7a que discurren en paralelo al eje longitudinal o al eje transversal de la ayuda de posicionamiento 7. Preferiblemente, la ayuda de ajuste 9a se dispone en los lados paralelos a la dirección de giro o a la dirección de marcha del rodillo de estampado 2a y/o rodillo de contrapresión 2b de la zona de ventana 7a. Sin embargo, también es posible que la ayuda de ajuste 9a esté dispuesta en los lados de la zona de la ventana 7a perpendiculares con respecto al sentido de giro o al sentido de marcha del rodillo de estampado 2a y/o rodillo de contrapresión 2b.

65 **[0190]** Por medio de la ayuda de ajuste, la posición de la matriz 4a y/o del punzón dentro de la respectiva zona de la ventana 7a se puede determinar con precisión o los grados de libertad de la matriz 4a y/o del punzón 4b para el autoajuste expuesto anteriormente.

[0191] La fig. 7i corresponde a la fig. 7h con la diferencia de que el punzón 4b está fijado en la zona de la ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 por medio de un dispositivo de fijación 9b. El dispositivo de fijación 9a es preferiblemente una abrazadera. Además, también es posible que la matriz 4a de la fig. 7f esté fijada en la zona de ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 por medio de un dispositivo de fijación 9b.

[0192] Por debajo de la ayuda de posicionamiento 7 y de la matriz 4a y/o punzón 4b están dispuestos el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b, lo que no está representado en las fig. 7f a fig. 7i. En particular, por lo tanto, la matriz 4a y/o punzón 4b están aplicados en la zona de la ventana 7a de la ayuda de posicionamiento 7 sobre la superficie del rodillo de estampado 2a y/o del rodillo de contrapresión 2b. Preferiblemente, la matriz 4a y el rodillo de estampado 2a y/o el punzón 4b y el rodillo de contrapresión 2b representan en cada caso dos componentes diferentes del dispositivo, de modo que en particular se puede lograr un ajuste y/o reajuste rápidos y sencillos del dispositivo, ya que solo se debe cambiar la matriz 4a y/o punzón 4b pequeños en comparación con el rodillo de estampado 2a y/o el rodillo de contrapresión 2b.

[0193] Ventajosamente, la matriz 4a se fija magnéticamente en el rodillo de estampado 2a y/o el punzón 4b se fija magnéticamente sobre el rodillo de contrapresión 2b, de modo que se puede mejorar aún más, en particular, el ajuste y/o reajuste fáciles y rápidos.

[0194] Preferiblemente, la matriz 4a está dispuesto sobre el rodillo de estampado 2a y el punzón 4b está dispuesto sobre el rodillo de contrapresión 2b, de tal manera que la fuerza de retención con la que está dispuesta la matriz 4a sobre el rodillo de estampado 2a es mayor, preferiblemente es mayor en un factor de 1,5 a 5, más preferiblemente en un factor de 2,5 a 3,5, que la fuerza de retención con la que está dispuesto el punzón 4a sobre el rodillo de contrapresión 2b.

[0195] De este modo se consigue que el punzón 4a esté dispuesto de forma menos firme en comparación con la matriz 4b. Por lo tanto, el punzón 4b está dispuesto en particular "más suelto" que el punzón 4a. En este caso, se ha mostrado que por medio de una fuerza de retención relativamente menor de este tipo del punzón 4b sobre el rodillo de contrapresión 2b, en comparación con la matriz 4a sobre el rodillo de estampado 2a, sin embargo, se pueden conseguir estampaciones cualitativamente comparables, en particular, con el procedimiento de estampado de elevación, ya que en particular el punzón 4b presenta grados de libertad debido a la menor fuerza de retención, de tal manera que este puede ocupar la posición ideal con respecto a la matriz 4a que forma la contrapieza. Como se ha descrito anteriormente, a este respecto, los grados de libertad se pueden limitar y/o liberar preferiblemente por medio de la ayuda de ajuste 9a.

[0196] Las fig. 8a a fig. 8c muestran esquemáticamente representaciones en sección de matrices 4a y/o punzones 4b.

[0197] La matriz 4a mostrada en la fig. 8a y el punzón 9b mostrado en la fig. 9b están realizadas ventajosamente en varias capas. Así, la matriz 4a y el punzón 4b comprenden en particular las capas 17a y 17b, así como la capa adhesiva 17c.

[0198] La capa 17a presenta en este caso las elevaciones 18a y/o depresiones 18b, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa. Además, es posible que las elevaciones y/o depresiones representen un patrón, motivo o una escritura. Un patrón puede ser, por ejemplo, un contorno diseñado gráficamente, una representación figurativa, una imagen, un símbolo, un logotipo, un retrato y similares. Por ejemplo, una escritura puede ser un carácter alfanumérico, un texto y similares. Con respecto a las distintas formas en relieve a estampar o estampables, aquí se hace referencia a las realizaciones que figuran a continuación.

[0199] Además, es ventajoso si las elevaciones 18a presentan una altura de un máximo de 5,0 mm, preferiblemente de un máximo de 3,0 mm, más preferiblemente de un máximo de 1,0 mm, aún más preferiblemente de un máximo de 0,5 mm y/o si las depresiones del punzón presentan una profundidad máxima de 5,0 mm, preferiblemente de un máximo de 3,0 mm, más preferiblemente de un máximo de 1,0 mm, aún más preferiblemente de un máximo de 0,5 mm.

[0200] La capa 17a es preferiblemente una capa metálica de latón, bronce, cobre, níquel, zinc, estaño, plomo, hierro o acero. La capa metálica 17a mostrada en las fig. 8a y fig. 8b es una capa de latón.

[0201] La capa 17b es preferiblemente una capa metálica de materiales ferromagnéticos, en particular que comprende hierro, ferritas, cobalto o níquel. Además, es posible que la capa 17b sea una capa de acero. En la capa 17b mostrada en las fig. 8a y fig. 8b se trata de una capa de acero.

[0202] La capa 17a es preferiblemente una capa metálica de un material no magnético o débilmente magnético y la capa 17b es una capa metálica de un material magnético, en particular fuertemente magnético. Por lo tanto, es posible que la capa 17a sea una capa de latón y que la capa 17b sea una capa de acero. De manera ventajosa, en

particular la capa 17b es magnética.

[0203] Preferiblemente, el grosor de la capa 17a está entre 0,5 mm y 2,5 mm, preferiblemente entre 0,75 mm y 2 mm, más preferiblemente entre 1 mm y 1,75 mm.

5

[0204] Ventajosamente, el grosor de la capa 17b está entre 0,05 mm y 1,5 mm, preferiblemente entre 0,1 mm y 1 mm, más preferiblemente entre 0,15 mm y 0,5 mm.

[0205] En la matriz 4a mostrada en la fig. 8a, el grosor de la capa 17a asciende, por ejemplo, a 0,5 mm y el grosor de la capa 17b, por ejemplo, a 0,25 mm. En el punzón mostrado en la fig. 8b, el grosor de la capa 17a asciende, por ejemplo, a 0,8 mm y el grosor de la capa 17b, por ejemplo, a 0,15 mm.

[0206] Las capas 17a y 17b están conectadas firmemente, como se muestra en las fig. 8a y fig. 8b, preferiblemente por medio de una capa adhesiva 17c. En el caso de la capa adhesiva 17c se trata ventajosamente de una capa adhesiva en caliente o adhesivo en frío. Por lo tanto, es posible que la capa de adhesivo 17c sea un adhesivo de dos componentes (adhesivo bicomponente), en particular, que comprende resinas epoxi. Es conveniente que la capa adhesiva 17c sea un sistema adhesivo bicomponente a base de epoxi, como Araldit de la empresa Huntsman, Salt Lake City, Utah, EE. UU.

[0207] La capa adhesiva 17c es preferentemente una cinta adhesiva de doble cara que, en particular, está recubierta por ambos lados con un adhesivo sensible a la presión (*en inglés*, pressure sensitive adhesive, PSA). Tales cintas adhesivas de doble cara se pueden obtener, por ejemplo, de la empresa tesa, Norderstedt, Alemania.

[0208] Además, la capa adhesiva 17c presenta preferentemente un grosor de capa entre 0,01 mm y 0,75 mm, preferiblemente entre 0,05 mm y 0,5 mm, más preferiblemente entre 0,05 mm y 0,25 mm. En la matriz 4a mostrada en la fig. 8a, el grosor de la capa adhesiva 17c es, por ejemplo, de 0,05 mm y en la matriz 4b mostrada en la fig. 8b, el grosor de la capa adhesiva 17c, por ejemplo, también es de 0,05 mm.

[0209] Preferentemente, la matriz 4a y el punzón 4b presentan los mismos materiales y/o la misma estructura de capas, en particular la matriz 4a y el punzón 4b, en particular las capas que presentan las elevaciones 18a y/o depresiones 18b, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa, de la matriz 4a y del punzón 4b, están configuradas de metal, en particular de latón. Así también es posible que la capa 17a de la matriz 4a y del punzón 4b estén configuradas del mismo metal, preferiblemente latón.

[0210] Es conveniente que la capa 17b, en particular la capa de acero, de la matriz 4a sea más gruesa, preferiblemente en un factor de 1,2 a 3,5, más preferiblemente en un factor de 1,2 a 2,5, más gruesa que la capa 17b, en particular la capa de acero, de la matriz 4b. También es posible que la capa 17b, en particular la capa de acero, de la matriz 4a sea en al menos 0,05 mm, preferentemente en al menos 0,1 mm, más preferentemente en 0,15 mm, más gruesa que la capa 17b, en particular capa de acero, del punzón 4b. Mediante grosores tan diferentes de la capa 17b de la matriz 4a y del punzón 4b se puede conseguir que la fuerza de retención con la que está dispuesta la matriz 4a, en particular magnéticamente, sobre el rodillo de estampado 2a sea mayor que la fuerza de retención con la que está dispuesto el punzón 4b, en particular magnéticamente, sobre el rodillo de contrapresión 2b.

[0211] Además, también es posible que la matriz 4a y/o punzón 4b, en particular la capa 17a de la matriz 4a y/o del punzón 4b, comprenda plásticos, en particular fotopolímeros. Por lo tanto, también es posible que la matriz 4a y/o el punzón 4b, en particular la capa que presenta las elevaciones 18a y/o depresiones 18b, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa, de la matriz 4a y/o del punzón 4b estén formados a partir de un plástico, en particular a partir de un fotopolímero.

[0212] Asimismo, es posible que la matriz 4a y punzón 4b, en particular la capa 17a de la matriz 4a y del punzón 4b, presenten materiales diferentes. Por lo tanto, es posible que la matriz 4a, en particular la capa 17a de la matriz 4a, esté configurada de metal, en particular latón, y el punzón 4b, en particular la capa 17a del punzón 4b, de plástico, en particular de un fotopolímero, caucho o goma. También es posible que las capas de la matriz 4a y del punzón 4b que presentan las elevaciones 18a y/o depresiones 18b, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa, estén configuradas de diferentes materiales, en particular que la capa de la matriz, que presenta las elevaciones 18a y/o depresiones 18b, está configurada de metal, en particular de latón, y la capa del punzón 4b que presenta elevaciones 18a y/o depresiones 18b está configurada de plástico, en particular de un fotopolímero.

[0213] Una matriz 4b de este tipo se muestra en la fig. 8c. La matriz mostrada en la fig. 8b comprende las capas 17a, 17b y 17c. La capa 17a es una capa de plástico, en particular un fotopolímero. Con vistas a la configuración de la capa adhesiva 17c y de la capa 17b se hace referencia a las realizaciones anteriores.

[0214] Sin embargo, también es posible que la matriz 4a y/o el punzón 4b estén realizados en una sola capa. Preferentemente, la matriz 4a y/o punzón 4b de una capa es magnético. Ventajosamente, la matriz 4a y/o punzón 4b

de una capa están configurados de un material magnético, en particular fuertemente magnético. Preferiblemente, la matriz 4a y/o punzón 4b de una capa comprenden materiales ferromagnéticos, en particular que comprenden hierro, ferritas, cobalto y/o níquel.

5 **[0215]** Por lo tanto, es posible que la matriz 4a y/o punzón 4b de una capa estén configurados de acero. Por lo tanto, la matriz 4a y/o punzón 4b pueden ser, en particular, una matriz y/o punzón de acero de una capa.

[0216] Incluso con una matriz 4a y/o punzón 4b de una capa, es ventajoso si la matriz 4a es más gruesa, preferiblemente en un factor entre 1,2 y 3,5, más preferiblemente en un factor entre 1,2 y 2,5, más gruesa que el
10 punzón 4b. También en este caso es posible que la matriz 4a sea al menos 0,05 mm, preferiblemente al menos 0,1 mm, más preferiblemente al menos 0,15 mm, más gruesa que el punzón 4b.

[0217] Preferentemente, la matriz 4a presenta un grosor entre 0,1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 3 mm, y/o el punzón 4b presenta un grosor entre 0,1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 0,5 mm y 3 mm.

15 **[0218]** Las fig. 9a y fig. 9b muestran esquemáticamente representaciones en sección de matrices 4a y/o punzones 4b.

[0219] La fig. 9a muestra una matriz 4a, donde la matriz 4a está deformada de tal manera que la matriz 4a presenta una redondez, que corresponde esencialmente al diámetro de un rodillo de estampado 2a, sobre el que está dispuesta la matriz 4a. La matriz 4a mostrada en la fig. 9a presenta preferiblemente la estructura de varias capas de la matriz 4a mostrada en la fig. 8a, la cual, sin embargo, no está representada aquí en términos de simplicidad.

20 **[0220]** La fig. 9b muestra un punzón 4b correspondiente a la matriz 4a de la fig. 9a, donde el punzón 4b está deformado de tal manera que el punzón 4b presenta una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de contrapresión 2b, sobre el que está dispuesto el punzón 4b.

[0221] Preferiblemente, las redondeces se generan mediante doblado, en particular mediante doblado libre, doblado en escuadra, doblado pivotante o redondeo de laminado.

30 **[0222]** Las fig. 10a a fig. 10g, fig. 11a a fig. 11e y fig. 12a a fig. 12d muestran esquemáticamente representaciones en sección de formas en relieve.

[0223] Las formas en relieve mostradas en las fig. 10a a fig. 10g, fig. 11a a fig. 11e y fig. 12a a fig. 12d pueden generarse por medio del procedimiento para el estampado en seco rotativo y por medio del dispositivo para el estampado en seco rotativo. Como se ha explicado anteriormente, la matriz 4a y el punzón 4b presentan en este caso elevaciones 18a y/o depresiones 18b en función de la forma en relieve deseada a estampar, que corresponden en particular a las formas de relieve a estampar en forma positiva y/o negativa.

40 **[0224]** Así, en las fig. 10a a fig. 10g se muestran formas en relieve de una etapa en sección transversal, que están realizadas en relieve, es decir, las formas en relieve están estampadas en particular según una estampación en relieve en el sustrato 3. La fig. 10a muestra una forma en relieve redonda elevada, fig. 10b una forma en relieve redonda elevada con contorno, fig. 10c una forma en relieve plana elevada con transición angular, fig. 10d una forma en relieve plana elevada con contorno, fig. 10e una forma en relieve elevada con transición redondeada, fig. 10f una
45 forma en relieve prismática elevada con línea de vértice puntiaguda y fig. 10g una forma en relieve prismática elevada con línea de vértice plana.

[0225] Además, en las fig. 11a a fig. 11e se muestran formas en relieve de un solo nivel en sección transversal, que están realizadas hundidas, es decir, las formas en relieve están estampadas en particular en el sustrato 3 según una estampación profunda. La fig. 11a muestra una forma en relieve redonda hundida, fig. 11b una forma en relieve redonda hundida con transición angular, fig. 11c una forma en relieve plana hundida con transición redondeada, fig. 11d una forma en relieve prismática hundida con una línea de vértice puntiaguda y la fig. 11e una forma en relieve prismática hundida con una línea de vértice plana.

55 **[0226]** Además, en las fig. 12a a 12d se muestran formas en relieve de varios niveles en sección transversal, que están realizadas en relieve o combinadas en relieve y hundidas, es decir, las formas en relieve están estampadas en el sustrato 3, en particular según una estampación en relieve o según una estampación en relieve y una estampación profunda. La fig. 12a muestra una forma en relieve elevada de varios niveles, la fig. 11b una forma en relieve esculpida elevada, la fig. 11c una forma en relieve elevada y hundida combinada de varios niveles y la fig. 11d también una forma en relieve elevada y hundida combinada de varios niveles. Además, también es posible, por ejemplo, crear formas en relieve hundidas de varios niveles. Además, son concebibles otras combinaciones de formas en relieve de varios niveles, elevadas y hundidas combinadas.

60 **[0227]** Por esculpido se entiende preferiblemente una forma en relieve que representa o conforma una escultura, un motivo, un patrón o una escritura.

- 5 **[0228]** Por medio del procedimiento para el estampado en seco rotativo y por medio del dispositivo para el estampado en seco rotativo, las formas en relieve mostradas en las fig. 10a a fig. 10g, fig. 11a a fig. 11e y fig. 12a a fig. 12d se pueden producir en alta calidad y número de piezas, donde por alta calidad se entiende en particular un resultado de estampado comparable al procedimiento de estampado de elevación.
- 10 **[0229]** Conforme a las formas en relieve mostradas en las fig. 10a a fig. 10g, fig. 11a a fig. 11e así como en las fig. 12a a fig. 12d, la matriz 4a y el punzón 4b presentan en este caso, en función de la forma en relieve deseada a estampar, las correspondientes elevaciones 18a y/o depresiones 18b, que corresponden en particular a las formas en relieve a estampar en forma positiva y/o negativa.
- 15 **[0230]** Por lo tanto, es posible que las elevaciones 18a y/o depresiones 18b de la matriz 4a y/o del punzón 4b presenten una forma seleccionada del grupo: formas redondas, planas, redondeadas-planas, planas-angulares, prismáticas, prismáticas-planas, puntiagudas o formas mixtas de estas formas.
- 20 **[0231]** Además, es posible que la elevación 18a y/o la depresión 19b de la matriz 4a y/o punzón 4b estén realizados de varios niveles en su altura y/o profundidad, en particular esculpidos.
- 25 **[0232]** Las fig. 13a y fig. 13b muestran procedimientos para la producción de una matriz 4a y/o punzón 4b.
- 30 **[0233]** Como se muestra en la fig. 13a, es posible que la elevación 18a y/o depresión 18b se graben y/o fresen por medio de una máquina de grabado controlada por ordenador y/o por medio de una fresadora 19 controlada por ordenador. Para ello, la forma en relieve se define y diseña preferentemente en primer lugar con la ayuda de un ordenador 20. El diseño se puede realizar manualmente o por medio de formas de relieve predeterminadas. A continuación, sobre la base de este diseño, se genera preferiblemente un juego de datos que contiene la forma en relieve y el juego de datos se transmite a la máquina de grabado y/o fresadora 19 controlada por ordenador. A continuación, las elevaciones y/o depresiones se graban y/o fresan en la matriz 4a y/o punzón 4b, en particular en función del juego de datos.
- 35 **[0234]** Alternativamente, también es posible que las elevaciones 18a y/o depresiones 18b se generen fotolitográficamente.
- 40 **[0235]** Además, como se muestra en la figura 13b, también es posible que las elevaciones 18a y/o depresiones 18b se generen por medio de un láser 20, en particular mediante ablación por láser.
- 45 **[0236]** Preferentemente, en el caso de la ablación por láser, el material de la matriz 4a y/o del punzón 4b se elimina por completo y/o se ablaiona.
- 50 **[0237]** El láser 20 es preferiblemente un láser de gas, en particular un láser de CO₂, y/o un láser de estado sólido, en particular un láser Nd:YAG. Ventajosamente, la potencia láser asciende al menos a 20 W, preferiblemente al menos a 30 W, más preferiblemente al menos a 100 W. Además, es ventajoso que la longitud de onda del láser 20 se sitúe entre 9,35 μm y 10,25 μm.
- 55 **[0238]** En este caso, el rayo láser 22 se dirige preferiblemente a lo largo de la matriz 4a y/o del punzón por medio de espejos desviables, en particular por medio de un módulo de escaneo láser, de modo que se generan las elevaciones 18a y/o depresiones 18b deseadas. El diámetro de rayo del láser 21 es en este caso en el punto de enfoque, en particular, entre 0,01 mm y 1 mm, preferiblemente entre 0,01 mm y 0,2 mm.
- 60 **[0239]** Además, en particular en la fabricación de la matriz 4a y/o punzón 4b es ventajoso si la forma en relieve deseada a estampar se reduce en un factor de reducción predeterminado, en particular antes de generar las elevaciones 18a y/o la depresión 18b en la superficie de la matriz 4a y/o punzón 4a. Preferiblemente, el factor de reducción está en particular entre 0,95 y 1, preferiblemente entre 0,9750 y 0,9999, más preferiblemente entre 0,98000 y 0,99999, aún más preferiblemente entre 0,99000 y 0,9999. Ventajosamente, el factor de reducción predeterminado se determina en función del diámetro del rodillo de estampado y/o del rodillo de contrapresión. Además, es posible que el factor de reducción predeterminado se determine en función de la longitud de estampado y/o una longitud de impresión, en particular sobre el sustrato. En el procedimiento de fabricación mostrado en las fig. 13a y fig. 13b, el factor de reducción predeterminado para la matriz 4a es 0,99440 y para el punzón 4b es 0,99800 con un diámetro del rodillo de estampado 2a de 300 mm y un diámetro del rodillo de contrapresión de 600 mm.
- 65 **[0240]** Preferentemente, las zonas de al menos una matriz 4a y/o punzón 4b que no deben estampar el sustrato 3 se denudan o liberan. En particular, en este caso el punzón 4b se denuda o libera de tal manera que la denominada base de la matriz 2a no se estampa en el sustrato 3. En este caso, el punzón 4b se denuda o libera preferentemente en al menos 0,2 mm, más preferentemente en al menos 0,3 mm, aún más preferentemente en al menos 0,4 mm.
- [0241]** Preferentemente, las elevaciones 18a y/o las depresiones 18b se incorporan en estados planos de la

matriz 4a y/o del punzón 4b y, a continuación, la matriz 4a y/o el punzón 4b se deforman a continuación de tal manera que la matriz 4a y/o punzón 4b presentan una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado 2a y/o al diámetro del rodillo de contrapresión 2b. Además, es posible que en una etapa adicional la capa 17b se aplique por medio de la capa adhesiva 17c, donde la capa 17b presenta preferiblemente ya una redondez correspondiente.

Lista de referencias

[0242]

| | | |
|----|-------------------------|---|
| 10 | 1 | Dispositivo |
| | 1a, 1b, 1c, 1d | Estaciones de trabajo |
| | 2a | Rodillo de estampado |
| | 2b | Rodillo de contrapresión |
| | 3 | Sustrato |
| 15 | 4a | Matriz |
| | 4b | Punzón |
| | 5a | Elevación del sustrato |
| | 5b | Depresión del sustrato |
| | 6 | Dispositivo de fijación |
| 20 | 7 | Ayuda de posicionamiento |
| | 7a | Zona de ventana |
| | 7ab | Anchura de la zona de ventana |
| | 7al | Longitud de la zona de ventana |
| | 7b | Dispositivo de sujeción |
| 25 | 7c | Anchura de la ayuda de posicionamiento |
| | 7d | Longitud de la ayuda de posicionamiento |
| | 7e | Grosor de la ayuda de posicionamiento |
| | 7f | Grosor aumentado de la ayuda de posicionamiento |
| | 8 | Capa de compensación |
| 30 | 9a | Ayuda de ajuste |
| | 9b | Dispositivo de fijación |
| | 10a, 10b, 10c, 10d, 10e | Etapas del procedimiento |
| | 11 | Dispositivo de transporte |
| | 12a | Cilindro de estampado |
| 35 | 12b | Cilindro de contrapresión |
| | 13 | Fragmento |
| | 14 | Motivo |
| | 16 | Zona |
| | 17a | Primera capa metálica |
| 40 | 17b | Segunda capa metálica |
| | 17c | Capa adhesiva |
| | 18a | Elevación de la matriz/punzón |
| | 18b | Depresión de la matriz/punzón |
| | 19 | Máquina de grabado, fresadora |
| 45 | 20 | Ordenador |
| | 21 | Láser |
| | 22 | Rayo láser |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el estampado en seco rotativo de un sustrato (3) en una estación de trabajo (1a) que comprende un rodillo de estampado (2a) y un rodillo de contrapresión (2b), donde el procedimiento comprende las siguientes etapas:
- 5 a) facilitación del sustrato (3);
 b) estampado en seco del sustrato (3) por medio de al menos una matriz (4a) dispuesta en el rodillo de estampado (2a) y al menos un punzón (2b) dispuesto en el rodillo de contrapresión (2b);
 10 y donde el procedimiento comprende además las siguientes etapas:
- facilitación de una ayuda de posicionamiento (7) que comprende al menos una zona de ventana (7a);
 - disposición de la ayuda de posicionamiento (7) en el rodillo de estampado (2a) y/o el rodillo de contrapresión (2b);
 - 15 - disposición de al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7), **caracterizado porque**,
- durante la disposición de al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7), al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) se ajusta por medio de una ayuda de ajuste (9a) en al menos una zona de ventana (7a), y porque la ayuda de ajuste (9a) se dispone de tal manera que al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) es móvil al menos en una dirección.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
- 25 el procedimiento comprende las siguientes etapas, que se llevan a cabo, en particular, antes de la etapa a) y/o la etapa b):
- fijación de al menos una matriz (4a) sobre el rodillo de estampado (2a) y/o de al menos una matriz (4b) sobre el rodillo de contrapresión (2b) por medio de un dispositivo de fijación (6).
- 30
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- durante la disposición de al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7), al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) se fija por medio de un dispositivo de fijación (9b) en al menos una zona de ventana (7a), y/o al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) se deforma antes de la disposición en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7), de tal manera que al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) presenta una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado (2a) y/o al diámetro del rodillo de contrapresión (2b), y/o porque la ayuda de posicionamiento (7) se tensa sobre el rodillo de estampado (2a) y/o el rodillo de contrapresión (2b), en particular porque la ayuda de posicionamiento (7) se tensa sobre el rodillo de estampado (2a) y/o el rodillo de contrapresión (2b) de tal manera que la ayuda de posicionamiento (7) presenta una redondez que corresponde esencialmente al diámetro del rodillo de estampado (2a) y/o al diámetro del rodillo de contrapresión (2b).
- 35
- 40
- 45
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- al menos una matriz (4a) se fija magnéticamente sobre el rodillo de estampado (2a) y/o el al menos un punzón (4b) se fija magnéticamente sobre el rodillo de contrapresión (2b).
- 50
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- al menos una matriz (4a) se dispone sobre el rodillo de estampado (2a) y el al menos un punzón (4b) se dispone sobre el rodillo de contrapresión (4b), de tal manera que la fuerza de retención con la que al menos una matriz (4a) está dispuesta sobre el rodillo de estampado (2a) es mayor, preferiblemente es mayor en el factor de 1,5 a 5, más preferiblemente es mayor en el factor 2,5 a 3,5, que la fuerza de retención con la que el al menos un punzón (4b) está dispuesto sobre el rodillo de contrapresión (2b).
- 55
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**
- 60 el rodillo de estampado (2a) y el rodillo de contrapresión (2b) se accionan de forma opuesta entre sí con velocidades periféricas correspondientes.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado porque**
- 65

- al menos una matriz (4a) y el al menos un punzón (4b) engranan entre sí en cada vuelta de tal manera que el sustrato (3) situado entre al menos una matriz (4a) y el al menos un punzón (4b), en particular en una zona de superposición de al menos una matriz (4a) y del al menos un punzón (4b), se estampa, en particular
- 5 el sustrato (3) se estampe de tal manera que las desviaciones entre las estampaciones de cada vuelta sean menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
- 10 el procedimiento comprende además al menos una de las siguientes etapas, que se realizan en una o varias otras estaciones de trabajo (1b, 1c, 1d):
- impresión del sustrato (3);
 - seccionado del sustrato (3);
- 15 - ranurado y/o pliegue del sustrato (3).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado porque
- 20 en la etapa a) el sustrato (3) se proporciona como producto en hojas, en particular las desviaciones entre las estampaciones en las hojas del sustrato (3) proporcionado como producto en hojas son menores al 2%, preferiblemente menores al 1%, aún más preferiblemente menores al 0,05%, y/o por medio del procedimiento se procesan más de 8000 hojas por hora, preferiblemente más de 10000 hojas por hora, más preferiblemente más de 12000 hojas por hora, aún más preferiblemente más de 14000 hojas por hora,
- 25 del sustrato (3) proporcionado como producto en hojas.
10. Dispositivo (1) para el estampado en seco rotativo de un sustrato (3), donde el dispositivo comprende una estación de trabajo (1a) que comprende un rodillo de estampado (2a) y un rodillo de contrapresión (2b), y donde al menos una matriz (4a) está dispuesta en el rodillo de estampado (2a) y al menos un punzón (4b) está dispuesto en el rodillo de contrapresión (2b), y donde el dispositivo (1) presenta una ayuda de posicionamiento (7) con al menos una zona de ventana (7a), donde la ayuda de posicionamiento (7) está dispuesta sobre el rodillo de estampado (2a) y/o el rodillo de contrapresión (2b) y al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) está dispuesto en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7),
- 30 **caracterizado porque**
- 35 la ayuda de posicionamiento (7) comprende además una ayuda de ajuste (9a), que al menos una matriz (4a) y/o punzón (4b) se puede ajustar en al menos una zona de ventana (7a) de la ayuda de posicionamiento (7a) por medio de la ayuda de ajuste (9a), y que la ayuda de ajuste (9a) está dispuesta de tal manera que al menos una matriz y/o punzón es móvil al menos en una dirección.
- 40 11. Dispositivo (1) según la reivindicación 10,
caracterizado porque
- al menos una matriz (4a) está incorporada como al menos una elevación (18a) y/o depresión (18b) en la superficie de un cilindro de estampado (12a), que está dispuesto sobre el rodillo de estampado (2a) y/o porque al menos una matriz (4b) está incorporada como al menos una elevación (18a) y/o depresión (18b) en la superficie de un cilindro de
- 45 contrapresión (12b), que está dispuesto sobre el rodillo de contrapresión (2b).
12. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11,
caracterizado porque
- 50 la ayuda de posicionamiento (7) comprende metales, en particular cobre, níquel, cromo, hierro, zinc, estaño, plomo o aleaciones de tales metales, y/o la ayuda de posicionamiento (7) está configurada magnéticamente.
13. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12,
caracterizado porque
- 55 la ayuda de posicionamiento (7) presenta en una zona (16) alrededor de al menos una zona de ventana (7a) un grosor elevado (7f) en comparación con el grosor restante (7e) de la ayuda de posicionamiento (7), en particular porque la ayuda de posicionamiento (7) presenta en una zona (16) alrededor de al menos una zona de ventana (7a) un grosor elevado (7f) en al menos 0,1 mm, preferiblemente en al menos 0,2 mm, más preferiblemente en al menos 0,3 mm, en comparación con el grosor restante (7e) de la ayuda de posicionamiento (7), y/o porque la ayuda de posicionamiento (7) presenta una anchura (7c) de al menos 250 mm, preferiblemente de al menos 500 mm, más preferiblemente de al menos 750 mm, y una longitud (7d) de al menos 500 mm, preferiblemente de al menos 750 mm, más preferiblemente de al menos 1000 mm, y/o porque al menos una zona de ventana (7a) presenta una anchura (7ab) de al menos 5 mm, preferiblemente de al menos 10 mm, más preferiblemente de al
- 60
- 65

menos 20 mm, y una longitud (7a) de al menos 10 mm, preferiblemente al menos 20 mm, más preferiblemente de al menos de 100 mm.

14. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13,

5 **caracterizado porque**

al menos una matriz (4a) está dispuesta sobre el rodillo de estampado (2a) y el al menos un punzón (4b) se dispone sobre el rodillo de contrapresión (2b), de tal manera que la fuerza de retención con la que al menos una matriz (4a) está dispuesta sobre el rodillo de estampado (2a) es mayor, preferiblemente es mayor en el factor de 1,5 a 5, más preferiblemente es mayor en el factor 2,5 a 3,5, que la fuerza de retención con la que el al menos un punzón (4b) está
10 dispuesto sobre el rodillo de contrapresión (2b).

15. Dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14,

caracterizado porque

15 la relación del diámetro del rodillo de estampado (2a) con respecto al diámetro del rodillo de contrapresión (2b) es 1 a 2, preferiblemente 1 a 1, y/o el dispositivo (1) comprende además una o varias otras estaciones de trabajo (1b, 1c, 1d) para imprimir el sustrato (3) y/o para seccionar el sustrato (3) y/o para ranurar y/o plegar el sustrato (3).

20

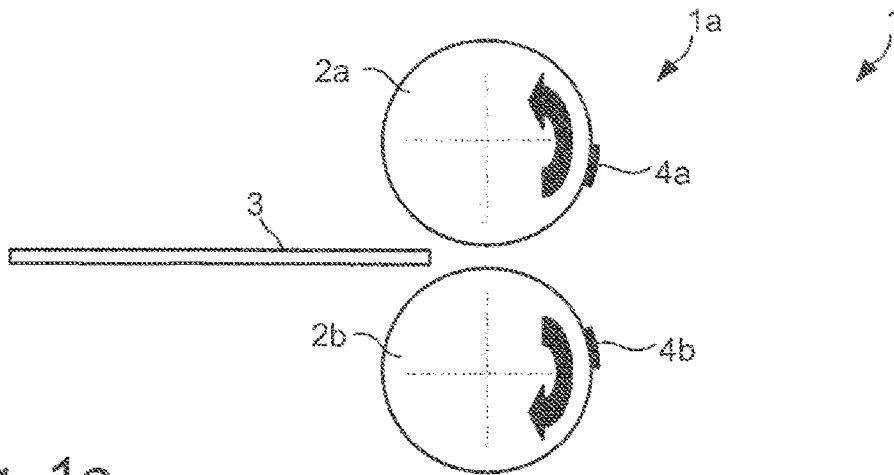


Fig. 1a

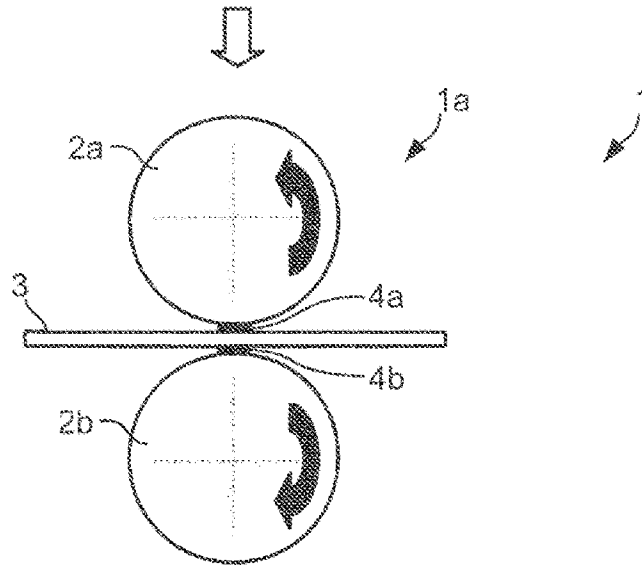


Fig. 1b

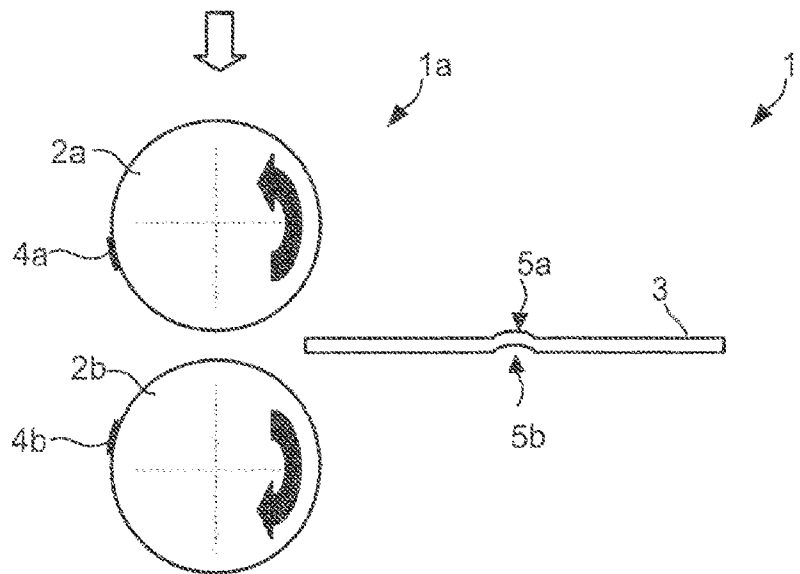


Fig. 1c

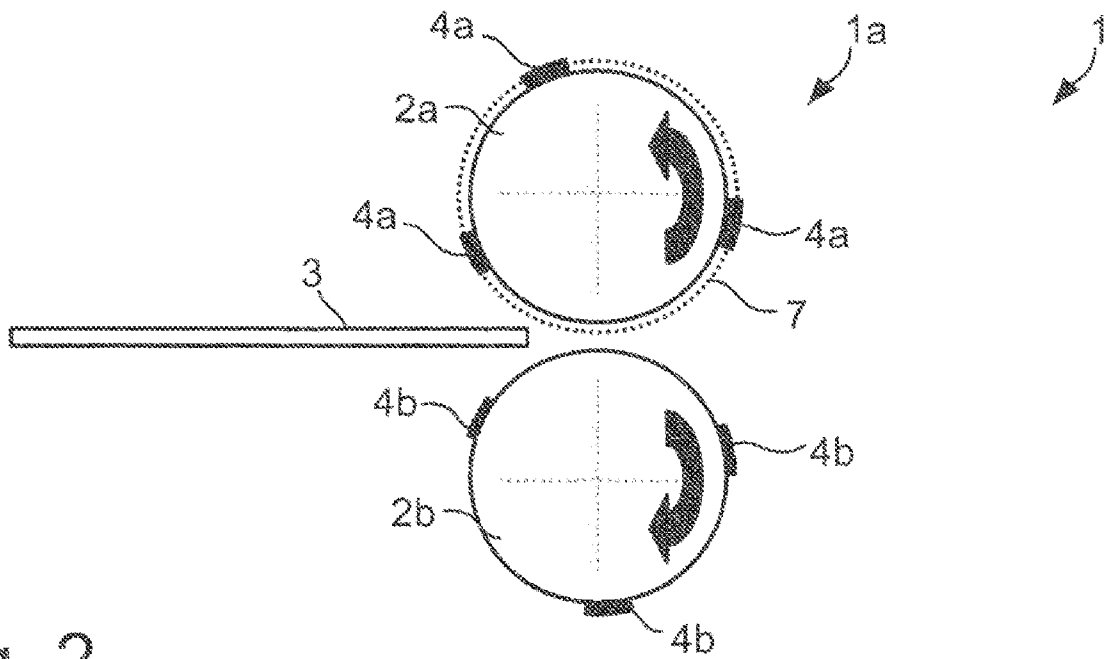


Fig. 2

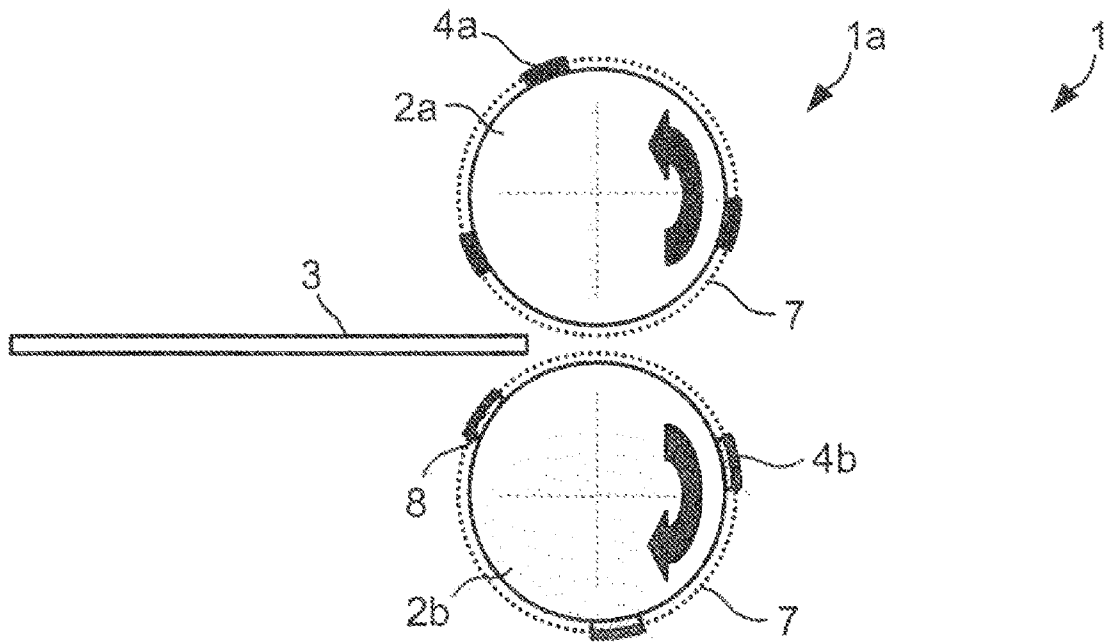


Fig. 3

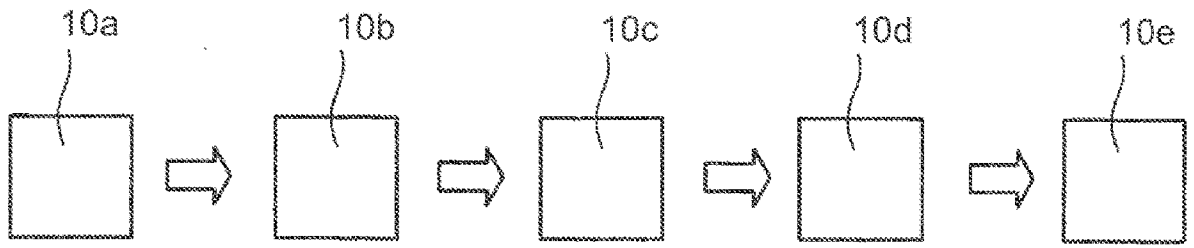


Fig. 4

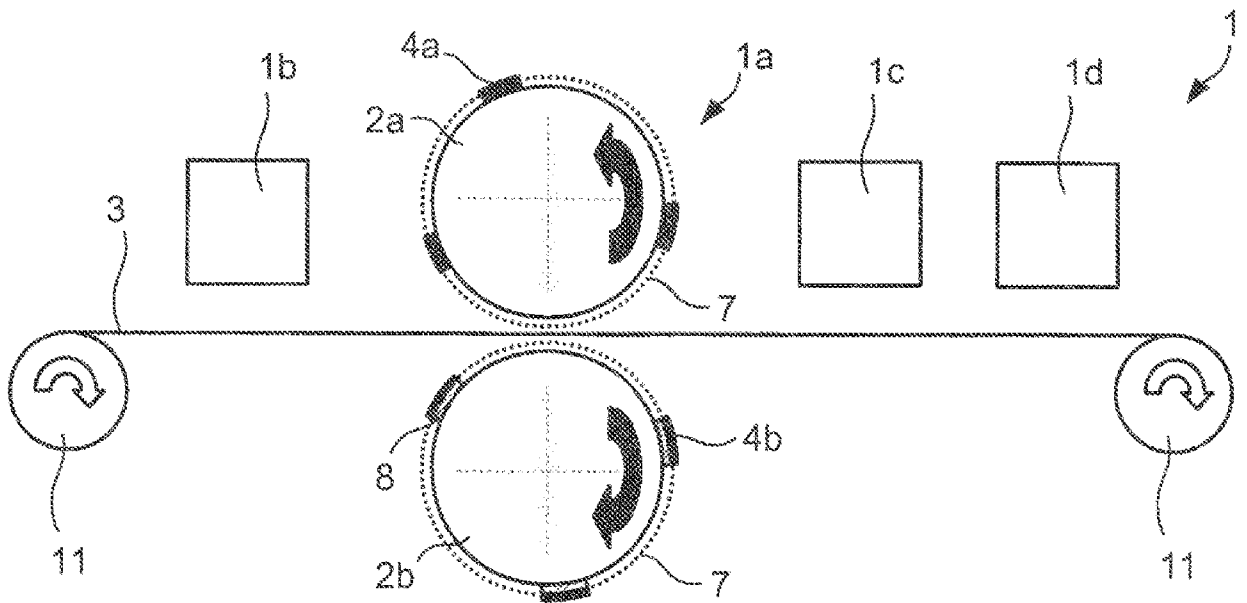


Fig. 5

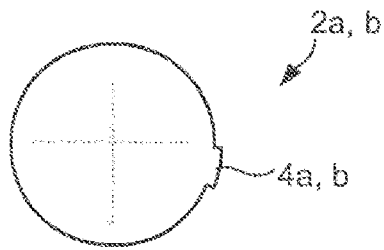


Fig. 6a

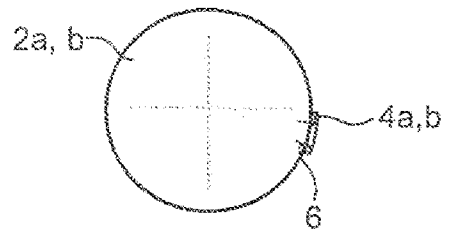


Fig. 6b

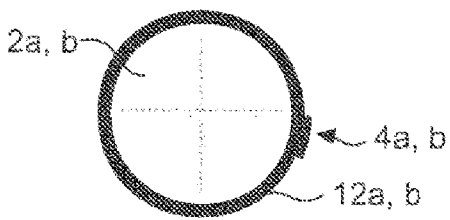


Fig. 6c

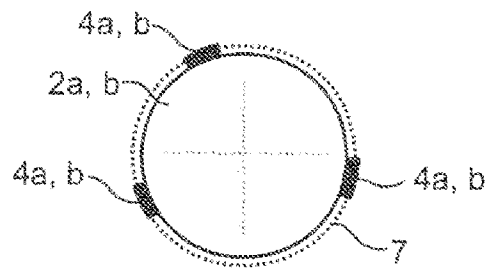


Fig. 6d

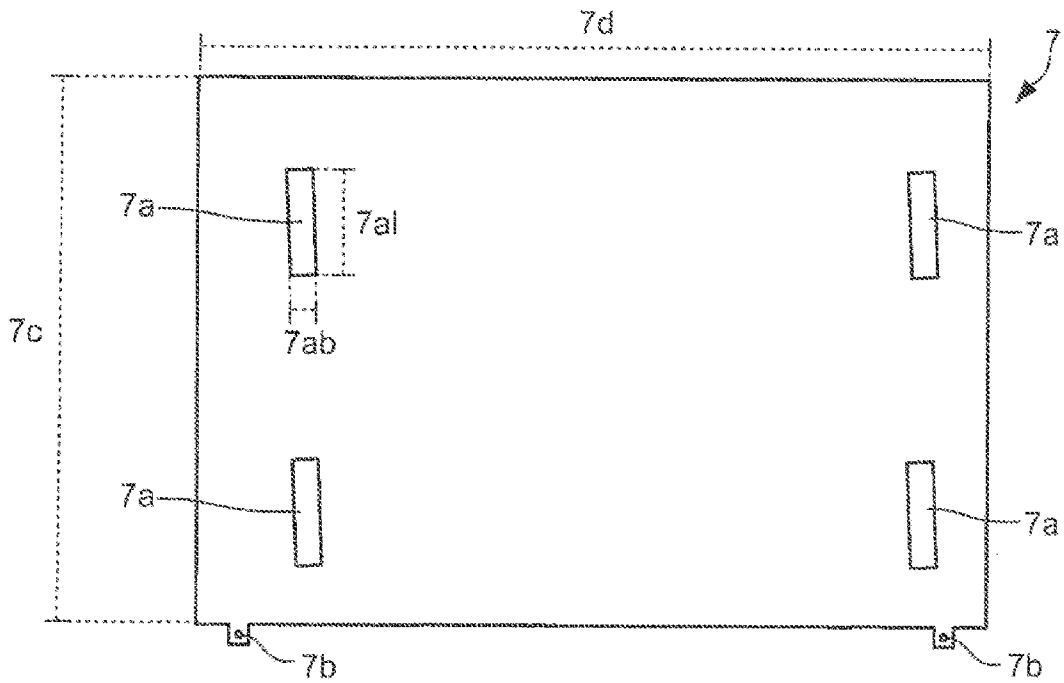


Fig. 7a

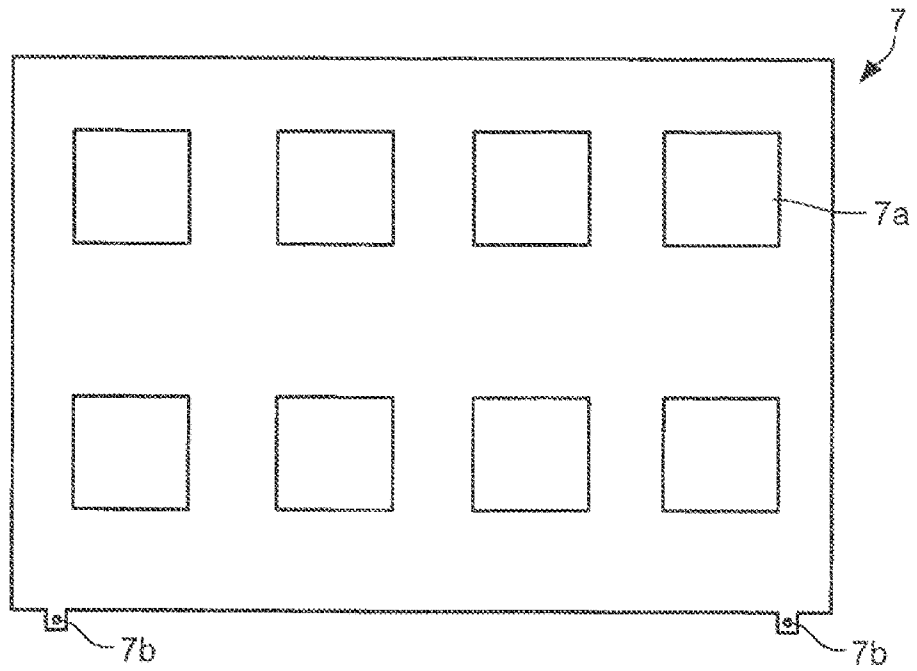


Fig. 7b

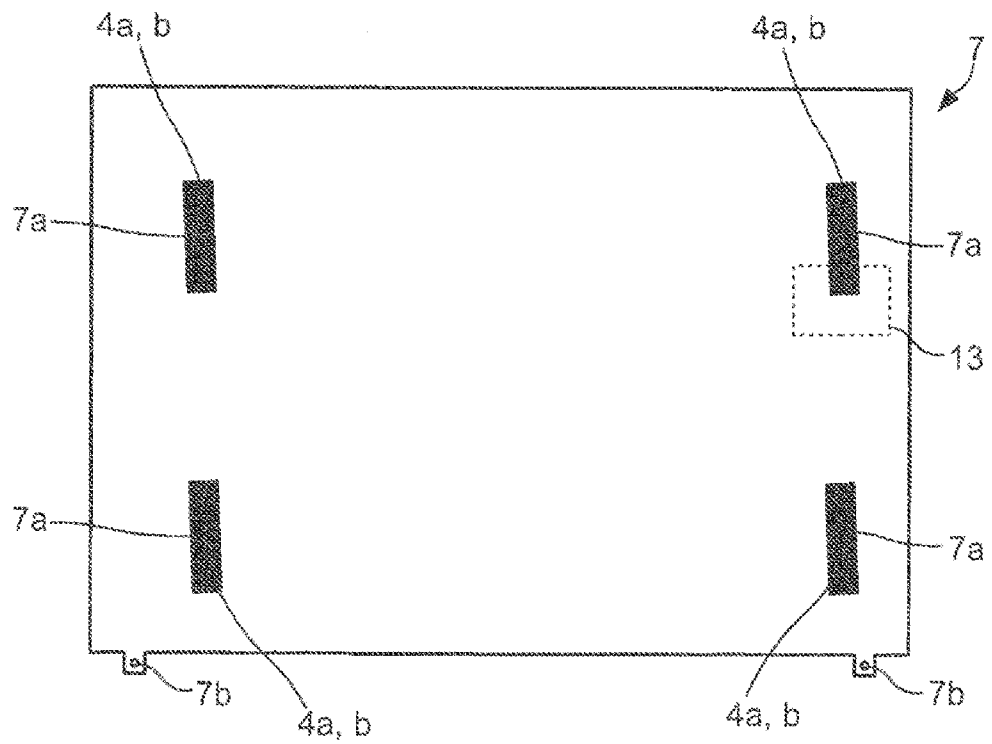


Fig. 7c

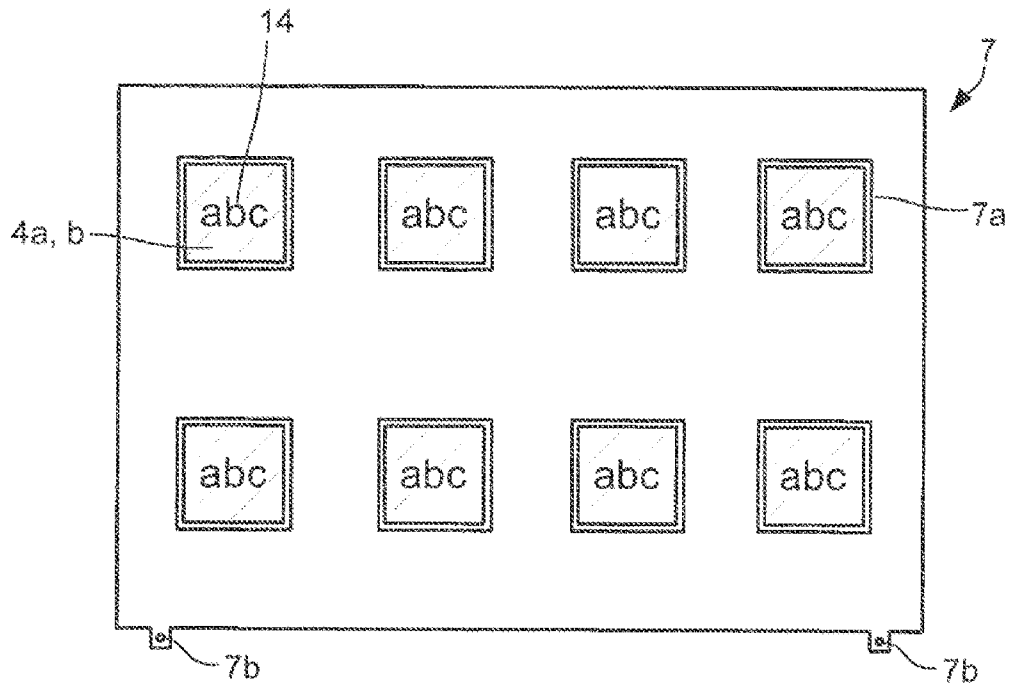


Fig. 7d

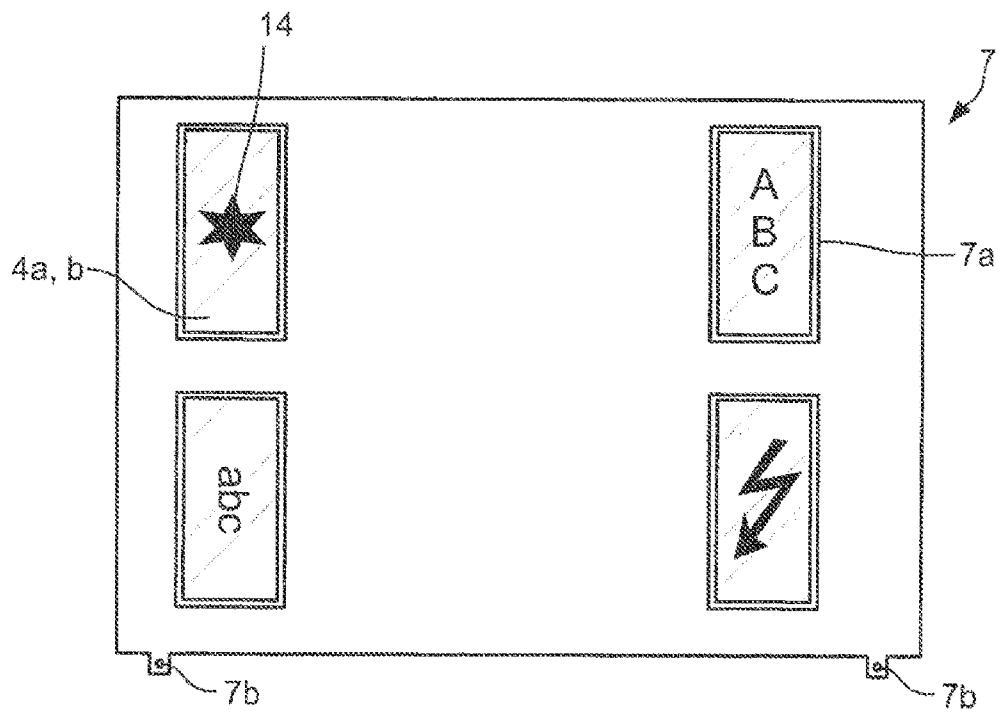


Fig. 7e

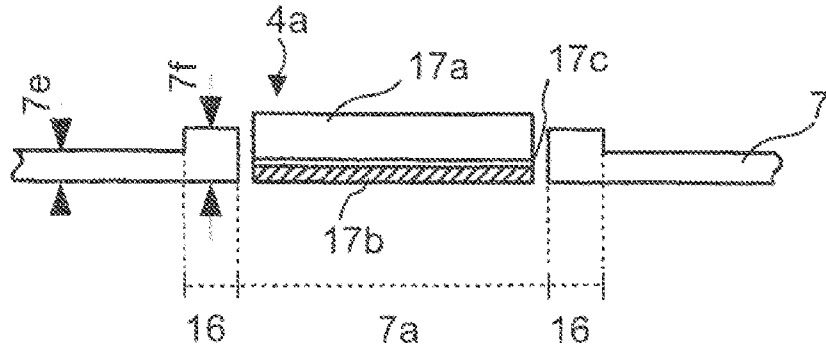


Fig. 7f

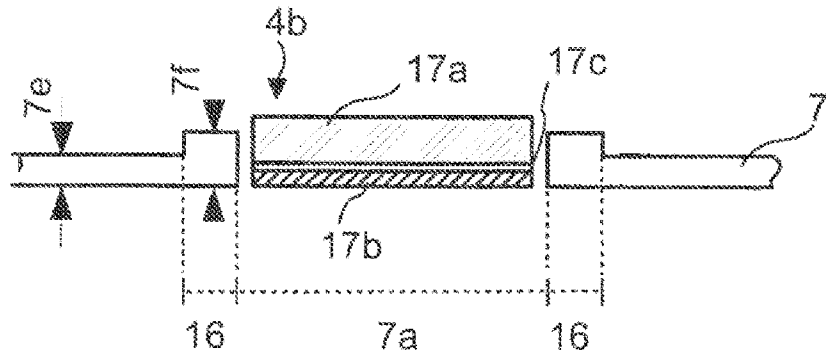


Fig. 7g

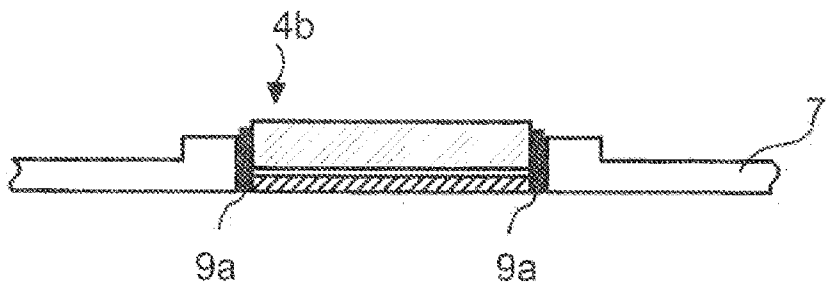


Fig. 7h

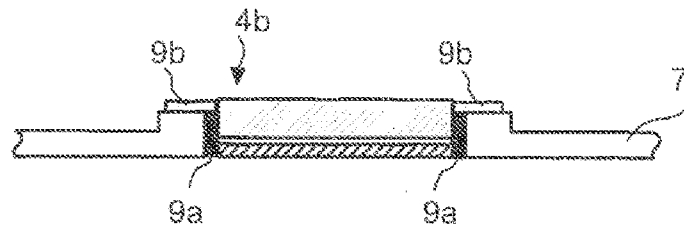


Fig. 7i

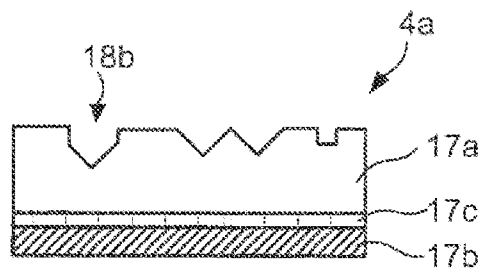


Fig. 8a

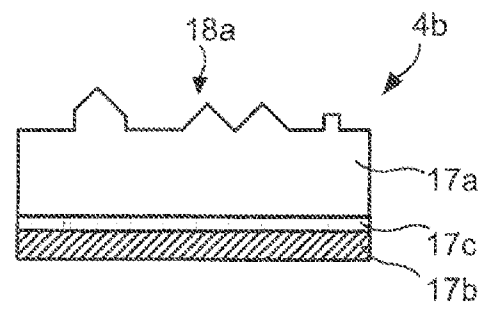


Fig. 8b

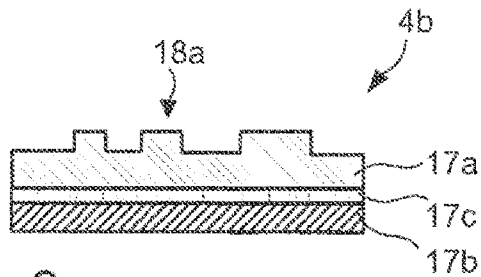


Fig. 8c



Fig. 9a



Fig. 9b



Fig. 10a



Fig. 10b

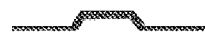


Fig. 10c



Fig. 10d

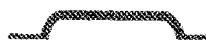


Fig. 10e



Fig. 10f



Fig. 10g



Fig. 11a



Fig. 11b



Fig. 11c



Fig. 11d



Fig. 11e



Fig. 12a



Fig. 12b



Fig. 12c



Fig. 12d

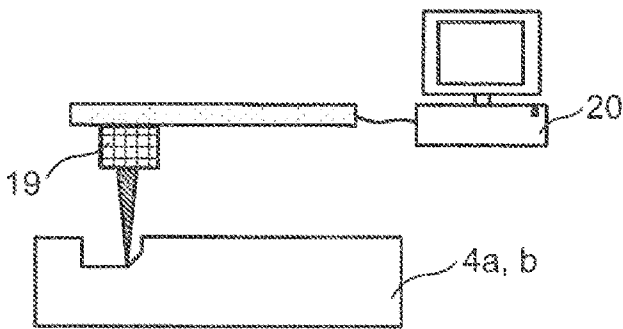


Fig. 13a

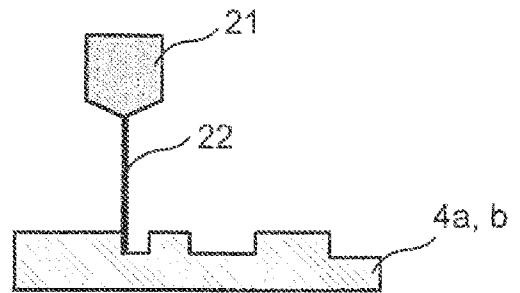


Fig. 13b