

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 454 643**

51 Int. Cl.:

D21H 21/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2007 E 07846991 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2115217**

54 Título: **Tamiz de deshidratación y procedimiento para su producción**

30 Prioridad:

12.12.2006 DE 102006058513

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

11.04.2014

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
PRINZREGENTENSTRASSE 159
81677 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**GREGAREK, ANDRÉ;
HÄNELT, ANDREAS;
WIEDNER, BERNHARD;
BURCHARD, THEODOR;
AIGNER, ANDREAS y
WILD, GÜNTHER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 454 643 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

Tamiz de deshidratación y procedimiento para su producción

5 La invención se refiere a un tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles, con un tamiz de soporte que presenta en una subzona un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar. Además, la invención se refiere a un procedimiento para la producción de un tamiz de deshidratación de este tipo así como a un procedimiento para la producción de un papel con una marca de agua de varios niveles mediante el uso de un tamiz de deshidratación de este tipo.

10 Durante la producción de papel en máquinas de tamiz redondo o máquinas de tamiz longitudinal se acumula pasta de papel continuamente sobre un tamiz de deshidratación movido y se compacta hasta que se pueda retirar como banda de papel húmeda, para el procesamiento posterior, del tamiz de deshidratación. Sobre todo los papeles de seguridad para billetes de banco, documentos de identificación y similares se dotan, para la protección, frecuentemente de marcas de agua que permiten una comprobación de la autenticidad del papel de seguridad y que sirven, al mismo tiempo, de protección contra una reproducción no autorizada.

15 Durante la producción de papel con marcas de agua se diferencia entre marcas de agua de dos niveles con un intenso efecto claro-oscuro y marcas de agua de varios niveles con suaves transiciones entre claro y oscuro y una representación rica en detalles de un motivo. A este respecto, la expresión "de varios niveles" se ha entender como delimitación con respecto a marcas de agua de dos niveles claro-oscuro y comprende todas las marcas de agua con más de dos niveles de luminosidad e incluye, en particular, también marcas de agua con transiciones continuas claro-oscuro.

20 Para la generación de marcas de agua de dos niveles se aplican mediante soldadura indirecta típicamente alambres de metal o piezas conformadas de metal, los denominados electrotipos, sobre la estructura del tamiz para cerrar el tamiz de deshidratación en estos puntos por completo. Para la producción de marcas de agua de varios niveles se gofra en el tamiz de deshidratación un relieve tridimensional, de tal manera que varía el espesor de papel del papel terminado de manera correspondiente al relieve y deja reconocer al trasluz suaves transiciones graduales entre zonas más claras y más oscuras.

25 En el documento EP 1122 360 A1 se describe un papel de marca de agua, estando realizada la marca de agua como marca de agua de varios tonos y presentando zonas más claras que están dispuestas como una imagen de retícula. En el documento US 6.911.115 B2 está desvelado un papel de seguridad con una zona de seguridad, comprendiendo la zona de seguridad celdas cuyo espesor se diferencia del espesor del papel alrededor de las celdas.

Partiendo de esto, la invención se basa en el objetivo de crear un tamiz de deshidratación del tipo que se ha mencionado al principio que evite las desventajas del estado de la técnica. En particular, el tamiz de deshidratación debe posibilitar la producción de papel con marcas de agua de varios niveles con elevada precisión de detalles y, en la medida de lo posible, también poderse emplear en máquinas papeleras de tamiz longitudinal o tamiz oblicuo.

35 Este objetivo se resuelve mediante el tamiz de deshidratación con las características de las reivindicaciones independientes. Están indicados procedimientos para la producción de tamices de deshidratación de acuerdo con la invención, un inserto de marca de agua, un molde de inyección para la producción de un inserto de marca de agua, un procedimiento para la producción de un papel, un papel de seguridad así como un documento valioso con marcas de agua de varios niveles en las reivindicaciones secundarias. Los perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

40 De acuerdo con un primer aspecto de la invención, en un tamiz de deshidratación del tipo que se ha mencionado al principio, el relieve de varios niveles está formado por un inserto de marca de agua perforado, moldeado por inyección. El uso de acuerdo con la invención del procedimiento de moldeo por inyección, a este respecto, permite la generación de insertos de marca de agua de varios niveles con representaciones en relieve extraordinariamente detalladas.

45 En una variante preferida de la invención, el inserto de marca de agua está soldado o adherido al tamiz de soporte. Para esto, el inserto de marca de agua ventajosamente puede presentar un borde de botones en el que está unido al tamiz de soporte. En una variante alternativa de la invención, también ventajosa, el inserto de marca de agua está inyectado directamente en el tamiz de soporte.

50 En ambas variantes, el inserto de marca de agua puede estar dispuesto en una zona recortada de tamiz del soporte y estar unido solo en una zona de borde con el mismo. Entonces, el inserto de marca de agua en particular puede haberse descendido, de tal manera que la máxima altura del inserto de marca de agua se corresponde, esencialmente, con el nivel del tamiz.

55 El inserto de marca de agua está formado, de manera apropiada, a partir de un plástico hidrófobo, por ejemplo, de polioximetileno. Para reducir el deterioro durante el funcionamiento pueden haberse añadido al plástico aditivos reductores del desgaste. Preferentemente, en el caso de los aditivos se trata de fibras de vidrio, bolas de vidrio o

fibras de carbono.

5 Ventajosamente, el tamiz de soporte presenta un tejido de tamiz con al menos, respectivamente, un sistema de hilos de urdidumbre tejidos entre sí, con recorrido en dirección longitudinal, e hilos de trama que tienen un recorrido transversalmente con respecto a esto. El tejido de tamiz, a este respecto, puede contener un tejido de metal, en particular un tejido de bronce, un tejido mixto de metal-plástico, en particular, un tejido mixto de bronce-plástico o incluso un tejido de plástico puro.

10 En los dos casos mencionados en último lugar, el tejido mixto de metal-plástico o el tejido de plástico contiene como plástico preferentemente poliéster, un plástico termoplástico resistente a altas temperaturas del grupo de las poli(cetonas de éter), en particular, polieteretercetona u otro plástico de mayor calidad. De forma particularmente preferente es adecuado el poli(tereftalato de etileno) (PET). El plástico del inserto de marca de agua y el plástico del tejido de tamiz, a este respecto, ventajosamente están ajustados entre sí en relación con sus temperaturas de fusión o de transición vítrea. De este modo, en determinadas formas de realización, la temperatura de fusión o de transición vítrea del plástico del tejido de tamiz puede encontrarse más de 40°, preferentemente más de 60°, de forma particularmente preferente más de 80° por encima de la temperatura de fusión o de transición vítrea del plástico del inserto de marca de agua. En otras formas de realización, a su vez, puede ser ventajoso que las temperaturas de fusión o de transición vítrea de los plásticos empleados sean esencialmente iguales.

20 Para ocultar la transición de inserto de marca de agua a tamiz de soporte en el papel terminado o para incluir la misma en el diseño del motivo, la zona de transición de inserto de marca de agua y tamiz de soporte está diseñada, preferentemente, en forma de un motivo o un patrón. En particular, el borde del inserto de marca de agua puede estar diseñado en forma de un motivo o de un patrón. Además, el borde del inserto de marca de agua puede estar conformado de tal manera que en la zona de transición no existe ningún canto duro, sino una transición suave.

25 Preferentemente, el inserto de marca de agua en su lado posterior presenta muescas que posibilitan un doblamiento del inserto de marca de agua en al menos una dirección. Por tanto, las muescas tienen una especie de efecto de bisagra. Esto tiene la ventaja de que se puede adaptar la flexibilidad del inserto a la flexibilidad del tamiz. Precisamente para tamices redondos o tamices en máquinas papeleras de tamiz longitudinal u oblicuo, que se conducen sobre cilindros con radios más estrechos, son adecuados insertos de marca de agua aumentados en su flexibilidad.

30 Además, el inserto de marca de agua presenta, preferentemente, múltiples perforaciones que aseguran la deshidratación durante la producción de papel. Las dimensiones de estas perforaciones de deshidratación están seleccionadas tan pequeñas que en las mismas no se adhieren fibras durante la producción de papel. Preferentemente se estrechan las perforaciones hacia la superficie de diseño, situada por encima, del inserto de marca de agua. Las perforaciones pueden adoptar cualquier forma, tales como puntos, estrellitas, líneas, etc. Las dimensiones de las perforaciones también pueden estar seleccionadas tan grandes que puedan ser reconocibles visualmente en el papel terminado como marcas oscuras, preferentemente puntos de marca. En este caso es razonable disponer las perforaciones y, por tanto, las marcas producidas, en forma de signos, patrones o una codificación.

40 Dentro de un inserto de marca de agua pueden existir diferentes perforaciones en distintas zonas. De zona a zona, las perforaciones se pueden diferenciar en la densidad de la retícula de orificios y/o en el tamaño de los orificios. Mediante las zonas perforadas de manera diferente, en la marca de agua se pueden generar zonas con diferente luminosidad. Por ejemplo, la marca de agua se oscurece más cuanto más estrecha sea la retícula de orificios. Una retícula de orificios más estrecha conduce a una mejor deshidratación y, por consiguiente, a la acumulación de más fibras. La marca de agua, por tanto, se oscurece más.

45 Las perforaciones se generan, preferentemente, mediante rayo láser, en particular mediante un láser de infrarrojos, tal como, por ejemplo, un láser de CO₂. Preferentemente, a este respecto, el inserto de marca de agua se expone desde su lado posterior opuesto a la superficie de diseño a radiación láser, de tal manera que se producen perforaciones que se estrechan hacia la superficie de diseño del inserto de marca de agua. Al plástico se pueden añadir también aditivos que faciliten la formación mediante láser de la perforación. Por ejemplo, los aditivos pueden absorber particularmente bien la longitud de onda de la radiación láser.

50 La invención también comprende un procedimiento para la producción de un tamiz de deshidratación para la producción de papel en el que

- a) se facilita un tamiz de soporte,
- b) se produce un inserto independiente de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar en un procedimiento de moldeo por inyección y se perfora y
- c) el inserto de marca de agua se suelda o adhiere al tamiz de soporte.

55 Según otro procedimiento de acuerdo con la invención para la producción de un tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles

a) se facilita un tamiz de soporte,

b) se inyecta un inserto de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar en el procedimiento de moldeo por inyección en el tamiz de soporte y

c) se perfora el inserto de marca de agua integrado en el tamiz de soporte.

5 A este respecto, el tejido de tamiz del tamiz de soporte preferentemente se introduce a presión en una herramienta de moldeo por inyección y se hermetiza y entonces se inyecta el plástico en la herramienta de moldeo por inyección hermetizada con el tamiz de soporte. De forma apropiada se fija el tejido de tamiz para el procedimiento de inyección para reducir los efectos de diferentes contracciones durante el procedimiento de refrigeración. En esta variante del procedimiento, el tamiz de soporte se puede perforar también junto con el inserto de marca de agua.

10 Preferentemente se emplea como procedimiento de moldeo por inyección la técnica de canal caliente.

La invención contiene además un inserto de marca de agua para un tamiz de deshidratación del tipo descrito, representando el inserto de marca de agua un inserto de plástico perforado moldeado por inyección con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar.

15 La invención comprende también un molde de inyección para la producción de un inserto de marca de agua para un tamiz de deshidratación del tipo descrito que presenta un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar.

20 En un segundo aspecto de la invención, la invención contiene un tamiz de deshidratación del tipo que se ha mencionado al principio, en el que el relieve de varios niveles está formado por un inserto de marca de agua perforado sometido a embutición profunda. Según otro aspecto más de la invención, un tamiz de deshidratación del tipo mencionado al principio presenta un relieve de varios niveles que está formado por un inserto de marca de agua perforado gofrado en caliente. Las configuraciones más detalladas de inserto de marca de agua y tamiz de soporte y la unión de los dos elementos en estos dos aspectos de la invención se pueden realizar de manera análoga a la forma que se ha descrito anteriormente, teniéndose en cuenta correspondientemente las particularidades del respectivo procedimiento de producción.

25 En ambos aspectos adicionales, en primer lugar se puede producir un inserto independiente de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar en el procedimiento de embutición profunda o en el procedimiento de gofrado en caliente y perforarse y, entonces, el inserto de marca de agua producido independientemente se puede unir, en particular soldar o adherir, al tamiz de soporte.

30 Como alternativa, en ambos aspectos se puede introducir en primer lugar una pequeña placa de plástico en el tamiz de soporte y a partir de la pequeña placa de plástico insertada en el procedimiento de embutición profunda o en el procedimiento de gofrado en caliente se puede producir un inserto de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar. En una posterior etapa del procedimiento, el inserto de marca de agua integrado en el tamiz de soporte se puede perforar, dado el caso junto con el tamiz de soporte. Con el empleo de un procedimiento de embutición profunda se puede usar también una pequeña placa de plástico ya perforada
35 previamente, de tal manera que se puede prescindir de la posterior etapa de perforación.

En el caso de los tamices de deshidratación descritos se puede tratar de tamices redondos o de tamices longitudinales o de tamices oblicuos.

40 Además, la invención contiene un procedimiento para la producción de un papel, en particular de un papel de seguridad, con una marca de agua de varios niveles en el que la acumulación de papel en uno de los tamices de deshidratación que se han descrito anteriormente se realiza con insertos de marca de agua moldeados por inyección, sometidos a embutición profunda o gofrados en caliente.

45 Finalmente, la invención también contiene un papel de seguridad o documento valioso producido según el procedimiento de acuerdo con la invención con marca de agua de varios niveles. En particular cuando ciertamente la marca de agua es muy clara y rica en contrastes, pero el papel en la zona de la marca de agua es muy delgado, es razonable dotar al papel de seguridad o al documento valioso en la zona de la marca de agua de varios niveles de una lámina transparente, preferentemente estabilizadora. Por ejemplo, una marca de agua de varios niveles de este tipo se puede disponer en la zona de una lámina de cubierta de un billete de banco con una abertura continua y quedar estabilizada mediante la lámina de cubierta. En otra forma de realización, la lámina puede estar provista de elementos de seguridad, tales como estructuras de difracción, capas de cristal líquido, estructuras de capa delgada,
50 sustancias fluorescentes, capas magnéticas, conductivas y/o metálicas.

Se explican otros ejemplos de realización así como ventajas de la invención a continuación mediante las figuras, en cuya representación se ha prescindido de una reproducción fiel a la escala y las proporciones para aumentar la claridad.

Muestran:

- La Figura 1, una representación esquemática de un billete de banco con una marca de agua de varios niveles de elevada precisión de detalles,
- 5 La Figura 2, en (a) un molde de inyección para la producción de un inserto de marca de agua y en (b) un inserto de marca de agua moldeado por inyección en una vista superior,
- La Figura 3, en el corte transversal: en (a) el inserto de marca de agua de la Figura 2(b), en (b) el inserto de marca de agua con perforaciones perforadas con rayo láser y en (c) el inserto de marca de agua perforado unido con el tejido de tamiz de un tamiz de soporte,
- 10 La Figura 4, en (a) un papel de seguridad con una marca de agua de varios niveles y con perforaciones visibles como puntos de marca oscuros, estando configurados los puntos de marca oscuros en (b) y (c) como característica de seguridad adicional y/o como característica de reconocimiento,
- La Figura 5, un corte transversal a través de un tamiz de deshidratación, en el que el inserto de marca de agua está descendido con respecto al ejemplo de realización de la Figura 3(c) hasta que su máxima altura se corresponda con el nivel del tamiz,
- 15 La Figura 6, en (a) un molde de inyección adaptado especialmente para la inyección directa de un inserto de marca de agua en el tamiz de soporte, en (b) el tamiz de soporte con un inserto de marca de agua inyectado directamente en una vista superior y en (c) tamiz de soporte e inserto en el corte transversal,
- La Figura 7, un inserto de marca de agua con un borde diseñado artísticamente en forma de un patrón,
- 20 La Figura 8, en (a) a (c) tres etapas intermedias durante la producción de un inserto de marca de agua mediante embutición profunda y
- La Figura 9, en (a) a (c) tres etapas intermedias durante la producción de inserto de marca de agua mediante gofrado en caliente.
- 25 La invención se explica a continuación con el ejemplo de un billete de banco. La Figura 1 muestra para esto una representación esquemática de un billete de banco 10 que contiene una marca de agua 12 de varios niveles con alta precisión de detalles con el diseño de un retrato solo indicado en la Figura 1. La producción de billetes de banco con tales marcas de agua de varios niveles con precisión de detalles se realiza, de acuerdo con la invención, mediante el uso de uno de los tamices de deshidratación descritos a continuación con insertos de marca de agua moldeados por inyección.
- 30 En una primera variante de la invención, descrita con respecto a las Figuras 2 a 5, se producen y perforan en primer lugar insertos independientes de marca de agua en el procedimiento de moldeo por inyección. Los insertos terminados de marca de agua entonces se unen, por ejemplo se sueldan o adhieren, al tamiz de soporte.
- 35 La Figura 2(a) muestra para esto un molde de inyección 20 para la producción de un inserto de marca de agua 30 que presenta un relieve 22 de varios niveles en forma invertida de la marca de agua a generar. Un plástico hidrófobo adecuado para el moldeo por inyección, por ejemplo polioximetileno mezclado con aditivos reductores del desgaste se funde, se introduce con alta presión en el molde de inyección 20 y después se vuelve a refrigerar. El inserto de marca de agua 30 producido, que está representando en la Figura 2(b) en la vista superior y en la Figura 3(a) en el corte transversal, muestra una reproducción 32 muy rica en detalles del motivo de imagen 22 predefinido por el molde de inyección 20.
- 40 Para la fijación del inserto de marca de agua 30 en el tamiz de soporte, en el molde de inyección 20 está previsto un borde de cavidades 24 con forma de botón que, en el inserto de marca de agua 30 terminado, forman un borde de botones 36 perimetral con botones de fijación 34 elevados.
- 45 El procedimiento de moldeo por inyección permite la generación de representaciones en relieve 32 extraordinariamente detalladas en los insertos de marca de agua 30. A pesar de que en las figuras está mostrada siempre solo la superficie de diseño 46 con una conformación, con un diseño correspondiente del molde de inyección 20 evidentemente también el lado posterior puede presentar una forma, de tal manera que se produce, por ejemplo, un inserto de marca de agua con espesor de material constante.
- 50 Para la explicación adicional, en los cortes transversales de la Figura 3 y las siguientes figuras el relieve detallado está representado, respectivamente, solo de forma esquemática mediante una línea curvada.
- Para asegurar la deshidratación durante la producción del papel, el inserto de marca de agua 30 moldeado por inyección se provee mediante radiación láser 42 de múltiples perforaciones 40, tal como se muestra en la Figura 3 (b). Las dimensiones de las perforaciones se seleccionan, a este respecto, tan pequeñas que en las mismas no se adhieren fibras durante la producción de papel.

5 En formas de realización especiales, en zonas con elevado espesor de material local al menos en parte se puede prescindir de la perforación, de tal manera que en estas zonas se realiza en principio solo una reducida o ninguna deshidratación y, de este modo, se acumulan solo muy pocas o ninguna fibra de papel. En estas zonas se genera, por tanto, una marca de agua de dos niveles o un orificio. Las zonas no perforadas con elevado espesor de material actúan en este caso como electrotipos. Con un inserto de este tipo se pueden combinar marcas de agua ricas en detalles con marcas de agua de dos niveles.

10 Las perforaciones de deshidratación, ventajosamente, se perforan con un rayo láser 42, por ejemplo, con un rayo de un láser de CO₂ con una longitud de onda de 10,6 μm. El diámetro de foco del láser se corresponde, a ese respecto, con el máximo diámetro de perforación deseado y asciende, por ejemplo, a 500 μm. La radiación láser se realiza, preferentemente, desde el lado posterior 44 del inserto de marca de agua 30, de tal manera que a causa de la distribución de tipo Gauß de la energía o de la forma del haz del rayo láser se producen perforaciones 40 que se estrechan hacia la superficie de diseño 46 del lado anterior del inserto, tal como se representa en la Figura 3(b).

15 En el ejemplo de realización de la Figura 3, el diámetro de las perforaciones en el lado posterior 44 del inserto de marca de agua asciende a alrededor de 500 μm, su diámetro en la superficie de diseño 46 depende, a causa del estrechamiento de las perforaciones, del espesor local del material del inserto. Como se puede ver en la Figura 3(b), el diámetro de perforación en la superficie de diseño 46 en zonas de gran espesor de material 50 resulta menor que en zonas de reducido espesor de material 52. Por ejemplo, los diámetros de perforación en la superficie de diseño 46 se encuentran entre 150 μm con gran espesor de material y 350 μm con reducido espesor de material.

20 Las perforaciones 40 que se estrechan hacia la superficie de diseño 46 ofrecen dos ventajas con respecto a perforaciones de superficie recta: por un lado crean una marcha libre en dirección de flujo 46 de la suspensión de fibras durante la producción de papel y, de este modo, evitan de manera eficaz una adición permanente de las perforaciones de deshidratación 40.

25 Por otro lado, las zonas de gran espesor de material 50 sirven para la generación de puntos delgados en el papel. Ya que los menores diámetros de perforación en estas zonas impiden más intensamente la deshidratación que en las zonas de reducido espesor de material 52, la formación de puntos delgados en las zonas 50 se continúa respaldando por las perforaciones 40 que se estrechan.

La separación de las perforaciones 40 depende del efecto deseado de deshidratación y, por ejemplo, asciende a aproximadamente 500 μm.

30 Los diámetros de perforación también se pueden seleccionar tan grandes que después de la producción del papel se puedan reconocer en el papel 60, adicionalmente a la marca de agua 62, como puntos de marca oscuros 64, como se muestra en la Figura 4(a), no obstante en una representación exagerada para su aclaración. Preferentemente, el diámetro de orificio para la generación de puntos de marca oscuros asciende al menos a 300 μm.

35 Estos puntos oscuros 64 pueden servir como característica de seguridad adicional y/o como característica de reconocimiento para el procedimiento de producción usado. Las perforaciones 40 y, por tanto, los puntos de marca 64 pueden estar dispuestos también en un patrón predefinido. Por ejemplo, las perforaciones, tal como se muestra en la Figura 4(b), en una subzona 66 pueden estar dispuestas en una rejilla cuadrada, en otra subzona 68 en una rejilla hexagonal, formando las subzonas 66, 68 un motivo, tal como, por ejemplo, un patrón de orden superior o una codificación. Las perforaciones 40 y los puntos de marca 64 producidos pueden formar, para aumentar la seguridad contra falsificación, también por sí mismos un patrón 70, tal como se representa, por ejemplo, en la Figura 4(c).

40 Volviendo a la explicación del procedimiento de producción de la Figura 3, el inserto de marca de agua 30 se une después de la perforación con el tejido de tamiz 54 de un tamiz de soporte. El tejido de tamiz presenta al menos, respectivamente, un sistema hilos de urdidumbre 56 tejidos entre sí, de recorrido en dirección longitudinal, e hilos de trama 58 que tienen un recorrido transversalmente con respecto a esto. En el marco de la invención, el tejido de tamiz puede contener un tejido de metal, en particular un tejido de bronce, un tejido mixto de metal-plástico, en particular un tejido mixto de bronce-plástico o incluso un tejido de plástico puro. Por ejemplo, el tejido de tamiz puede ser un compuesto de tejido mixto de trama (referencia 58) 1:1 bronce/poliéster y urdidumbre (referencia 56) en bronce.

50 En el ejemplo de realización representado en la Figura 3(c), el tejido de tamiz 54 en la zona de la marca de agua está recortado y se solapa con el inserto de marca de agua 30 únicamente en la zona del borde de botones 36. La unión de inserto de marca de agua y tejido de tamiz se puede realizar, por ejemplo, mediante soldadura por ultrasonidos, uniéndose los botones 34 en la zona solapante firmemente con el tejido de tamiz 54.

55 Para reducir el desgaste del inserto de marca de agua 30 durante la producción del papel se puede reducir la altura de marca de agua d que, en el ejemplo de realización de la Figura 3(c), asciende a aproximadamente 1,0 mm. Como se muestra en la Figura 5, el inserto de marca de agua 30 a este respecto se puede descender hasta que su máxima altura 38 se corresponda exactamente con el nivel de tamiz. Además de un desgaste reducido de los insertos de marca de agua, este descenso conduce a marcas de agua que con contraste alto conservado presentan un aspecto visualmente algo más oscuro con respecto al diseño de la Figura 3(c).

En lugar de producir en primer lugar por separado los insertos de marca de agua y unirlos a continuación con el tamiz de soporte, los insertos se pueden inyectar también directamente en el tamiz de soporte, como se explica ahora mediante la Figura 6.

5 Para la inyección directa en el tamiz de soporte se emplea un molde de inyección 80 adaptado especialmente, representado esquemáticamente en la Figura 6(a), en el que el tejido de tamiz del tamiz de soporte 90 para el procedimiento de inyección se introduce a presión a lo largo de un canto de obturación 82 y se hermetiza. Entonces, el plástico líquido no puede salir lateralmente durante el moldeo por inyección.

10 De este modo se produce después de la etapa de moldeo por inyección el tamiz de soporte 90 mostrado en la Figura 6(b) en la vista superior y en la Figura 6(c) en el corte transversal con inserto de marca de agua 92 integrado. También en este caso el inserto de marca de agua 92 a causa de la técnica de moldeo por inyección usada muestra una reproducción muy rica en detalles del motivo de imagen predefinido por el molde de inyección 80.

15 En otra etapa del procedimiento, el inserto de marca de agua 92 integrado se provee mediante rayo láser de perforaciones de deshidratación, tal como se ha descrito anteriormente. Si se emplea como tamiz de soporte 90 un tamiz de bronce, el inserto de marca de agua 92 debido a la perforación, no obstante, se hace permeable solo en los puntos en los que la perforación del inserto 92 coincide con un punto abierto en el tamiz 90, ya que el propio tamiz de bronce no se perfora por el láser de CO₂. Se entiende que esta limitación se puede tener en cuenta correspondientemente durante la selección de la cantidad, el tamaño y la separación de las perforaciones y, por tanto, se puede compensar. Ya que el plástico inyectado se contrae sustancialmente de manera más intensa durante la refrigeración que el material de tamiz de bronce, el tamiz de soporte durante el moldeo por inyección preferentemente se fija para evitar eventuales formaciones de burbujas en el tamiz de soporte 90.

20 Si en lugar de un tamiz de bronce se usa un tejido mixto de plástico-metal o un tejido de tamiz de plástico puro, con parámetros de láser adecuados se pueden perforar tanto el inserto de marca agua 92 como el tamiz de soporte 90 mediante la exposición al láser. En este caso se selecciona para el plástico del tejido de tamiz un material que tiene un mayor punto de fusión que el material de moldeo por inyección. Por ejemplo, como material de moldeo por inyección se puede emplear polioximetileno con una temperatura de fusión o de transición vítrea de 166 °C y como material de tamiz polieterecetona con una temperatura de fusión o de transición vítrea de 335 °C. El uso de un tamiz de plástico o de un tejido mixto de plástico-metal también mejora el comportamiento de estiraje durante la refrigeración, ya que los módulos de elasticidad de los plásticos empleados se encuentran sustancialmente más próximos que los módulos de elasticidad de material de moldeo por inyección y bronce.

25 También en el caso de insertos de marca de agua inyectados directamente en el tamiz de soporte, determinadas zonas —tal como se describe en la Figura 3— se pueden configurar de tal manera que actúen como electrotipos. En el inserto de marca de agua inyectado directamente, para esto se prevé una zona con un espesor de material particularmente elevado que no se perfora. Con ayuda del procedimiento de la inyección directa se pueden generar electrotipos también como elemento independiente. Otra posibilidad de diseño que se puede emplear en todas las variantes de tamiz consiste en recortar el tamiz de soporte 90 en la zona de marca de agua de tal manera que se introduzca ya solo en una zona de borde definida en el inserto de marca de agua 92. Por un lado, un diseño de este tipo reduce la posible deformación del tamiz debido a diferente comportamiento de refrigeración de inserto y material de tamiz y, por otro lado, ofrece la ventaja de que se puede perforar el inserto de marca de agua 92 en la zona de marca de agua mediante radiación láser sin tener que tener en cuenta las propiedades del tamiz de soporte.

30 En todos los diseños descritos, la zona de transición de inserto de marca de agua y tamiz de soporte en el papel terminado por norma general será visible. Por tanto, es razonable incluir esta zona de transición en el diseño del motivo de la marca de agua. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 7, en caso de un inserto de marca de agua 100 independiente o integrado en el tamiz de soporte, el borde 102, y por tanto, la zona de transición de inserto de marca de agua y tamiz de soporte puede estar diseñado artísticamente en forma de un motivo o un patrón.

35 Según otros aspectos de la invención, los insertos de marca de agua en lugar de mediante moldeo por inyección también se pueden generar mediante embutición profunda (termoconformado) o mediante gofrado en caliente, como se explica a continuación brevemente en relación con las Figuras 8 y 9.

40 Durante la producción de insertos de marca de agua 110 de acuerdo con la invención mediante embutición profunda en primer lugar, tal como se muestra en la Figura 8(a), se aplica una placa de plástico 112 de un material de plástico adecuado sobre un molde de embutición profunda 114. Entonces, tal como se muestra en la Figura 8(b), la placa de plástico 112 se calienta, por ejemplo, con un radiador calefactor 116 y la placa de plástico calentada se aspira mediante una presión negativa 118 al interior del molde de embutición profunda 114, tal como se representa en la Figura 8(c).

45 En otra etapa del procedimiento, la placa de plástico sometida a embutición profunda se perfora como se ha descrito anteriormente y se une con un tamiz de soporte. Como alternativa también se puede usar una placa de plástico 112 ya perforada para la etapa de embutición profunda. En este caso, la placa de plástico perforada durante la embutición profunda se cubre con un material flexible, impermeable a aire, para poder generar una presión negativa adecuada.

A pesar de que actualmente se prefiere el desarrollo descrito del procedimiento, en principio es posible llevar una placa de plástico unida con el tamiz de soporte mediante embutición profunda a la forma deseada de la marca de agua.

5 En relación con la Figura 9, durante la producción de insertos de marca de agua 120 de acuerdo con la invención mediante gofrado en caliente se desplaza y presiona un material de plástico 122 adecuado en una herramienta de gofrado 124, 126. A este respecto, en primer lugar, tal como se muestra en la Figura 9(a), el material de plástico 122 se pone en un molde de gofrado en caliente que está compuesto de un punzón 124 y una matriz 126.

10 En el ejemplo de realización mostrado, solo la matriz 126 presenta una forma de sello, sin embargo se entiende que también el punzón 124 puede presentar una forma. En particular de este modo se puede generar un inserto de marca de agua 120 con un espesor de material unitario.

Volviendo a la representación de la Figura 9(b), se calienta el material de plástico 122 y se gofra con la herramienta de gofrado 124, 126. A este respecto también ha de calentarse la propia herramienta de gofrado 124, 126. La Figura 9(c) muestra el inserto de marca de agua 120 gofrado después del conformado final.

15 En otra etapa del procedimiento, el material de plástico gofrado en caliente se perfora, tal como se ha descrito anteriormente, y se une con un tamiz de soporte. También durante el gofrado en caliente en principio es posible llevar un material de plástico ya unido con el tamiz de soporte a la forma deseada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles, con un tamiz de soporte que presenta en una subzona un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar, **caracterizado porque** el relieve de varios niveles está formado por un inserto de marca de agua perforado moldeado por inyección.
2. Tamiz de deshidratación de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el inserto de marca de agua está inyectado directamente en el tamiz de soporte.
3. Tamiz de deshidratación de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el inserto de marca de agua está formado a partir de un plástico hidrófobo tal como, por ejemplo, de polioximetileno.
- 10 4. Tamiz de deshidratación de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el tamiz de soporte presenta un tejido de tamiz con al menos, respectivamente, un sistema de hilos de urdidumbre tejidos entre sí, de recorrido en dirección longitudinal, e hilos de trama que tienen un recorrido transversal con respecto a esto y el tejido de tamiz contiene un tejido de plástico puro.
- 15 5. Procedimiento para la producción de un tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles en el que
- a) se facilita un tamiz de soporte,
 - b) se produce un inserto independiente de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar en un procedimiento de moldeo por inyección y se perfora y
 - c) el inserto de marca de agua se suelda o adhiere al tamiz de soporte.
- 20 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el inserto de marca de agua se provee de múltiples perforaciones, cuyas dimensiones son tan pequeñas que en las mismas no se adhieren fibras durante la producción de papel y las perforaciones se generan mediante rayo láser, preferentemente mediante láser de infrarrojos.
- 25 7. Procedimiento para la producción de un tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles en el que
- a) se facilita un tamiz de soporte,
 - b) se inyecta un inserto de marca de agua con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar en el procedimiento de moldeo por inyección en el tamiz de soporte y
 - c) se perfora el inserto de marca de agua integrado en el tamiz de soporte.
- 30 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** el inserto de marca de agua se provee de múltiples perforaciones, cuyas dimensiones son tan pequeñas que en las mismas no se adhieren fibras durante la producción de papel y las perforaciones se generan mediante rayo láser, preferentemente mediante láser de infrarrojos.
- 35 9. Tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles, con un tamiz de soporte que presenta en una subzona un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar, **caracterizado porque** el relieve de varios niveles está formado por un inserto de marca de agua perforado sometido a embutición profunda.
- 40 10. Tamiz de deshidratación para la producción de papel con marcas de agua de varios niveles, con un tamiz de soporte que presenta en una subzona un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar, **caracterizado porque** el relieve de varios niveles está formado por un inserto de marca de agua perforado gofrado en caliente.
- 45 11. Inserto de marca de agua para un tamiz de deshidratación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 o para un tamiz de deshidratación que se puede producir de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado porque** el inserto de marca de agua representa un inserto de plástico perforado moldeado por inyección con un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar.
- 50 12. Molde de inyección para la producción de un inserto de marca de agua para un tamiz de deshidratación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 o para un tamiz de deshidratación que se puede producir de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, que presenta un relieve de varios niveles en forma de la marca de agua a generar.
13. Procedimiento para la producción de un papel, en particular de un papel de seguridad, con una marca de agua de varios niveles, en el que se realiza la acumulación de papel en un tamiz de deshidratación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, 9 o 10 o un tamiz de deshidratación que se puede producir de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8.

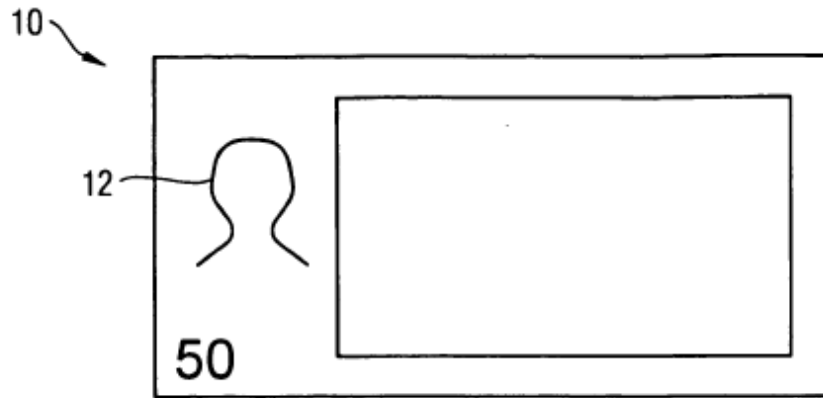


Fig. 1

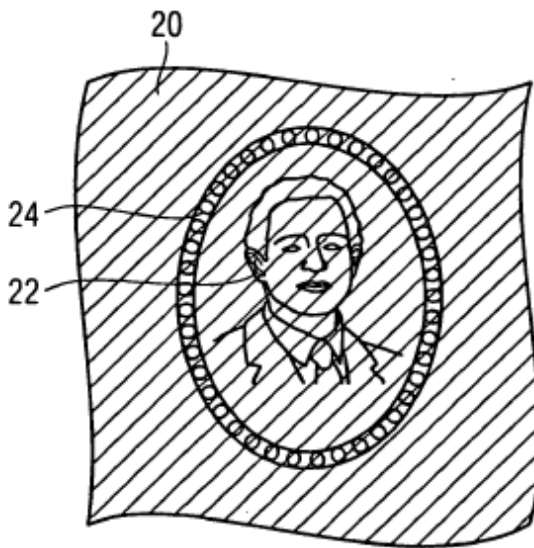


Fig. 2a

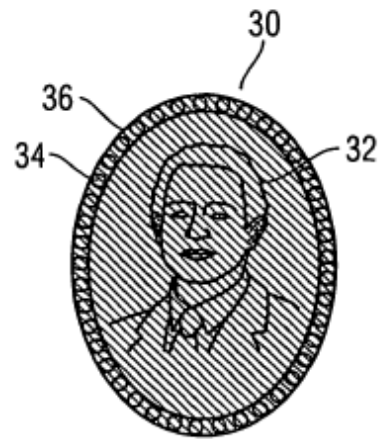


Fig. 2b

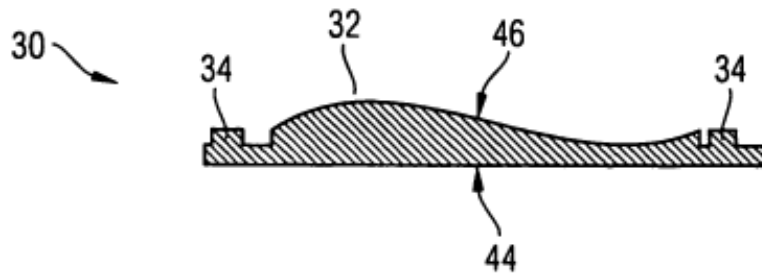


Fig. 3a

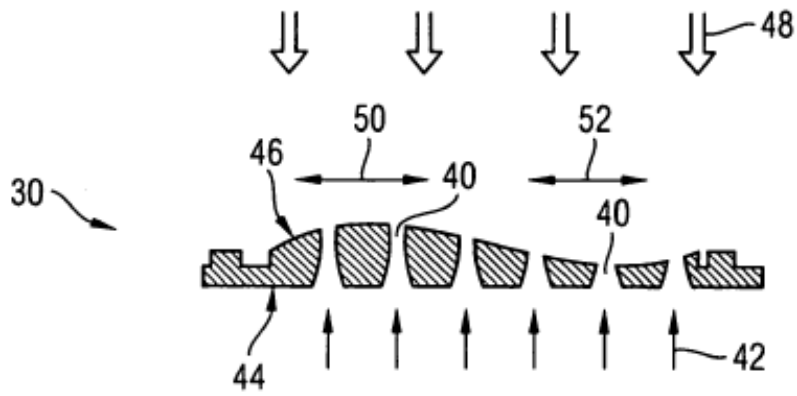


Fig. 3b

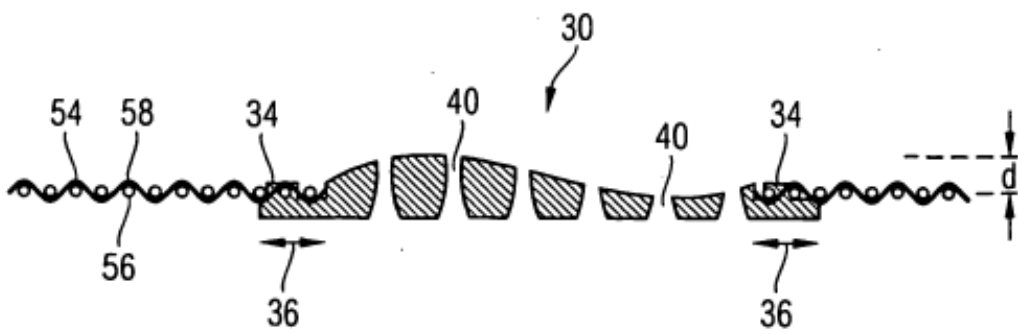


Fig. 3c

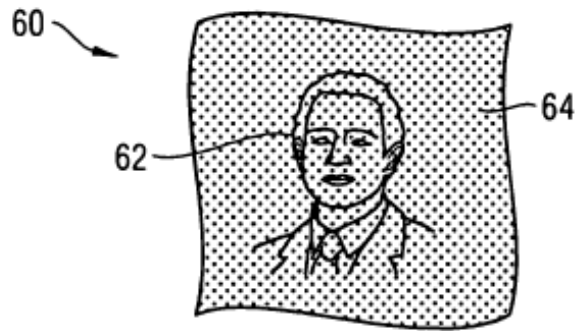


Fig. 4a

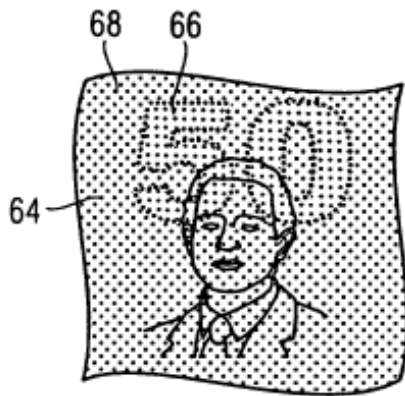


Fig. 4b

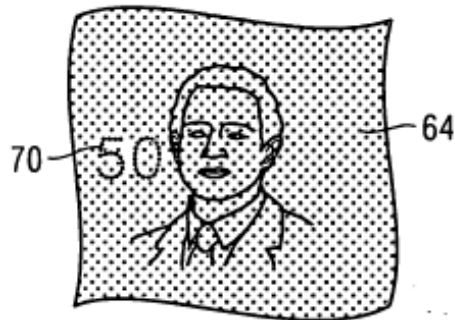


Fig. 4c

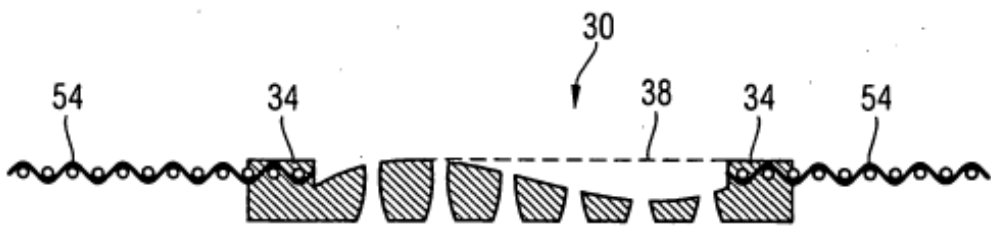


Fig. 5

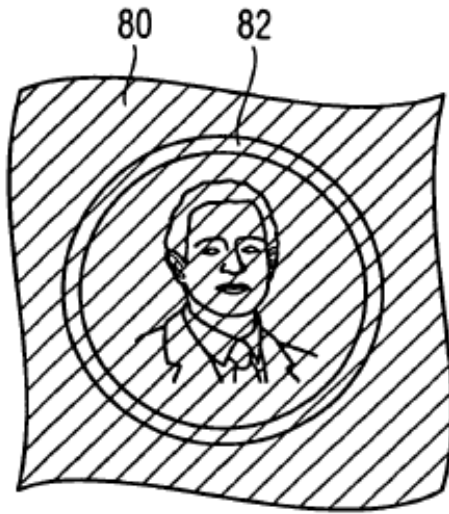


Fig. 6a

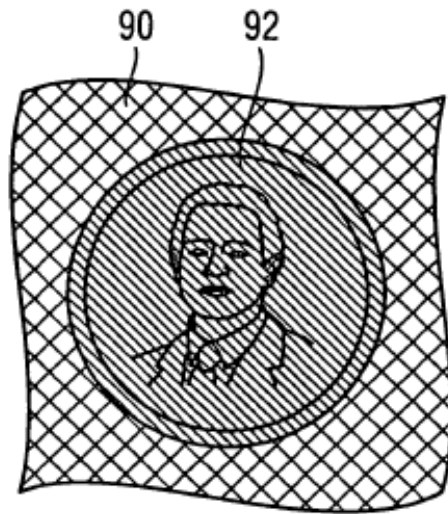


Fig. 6b

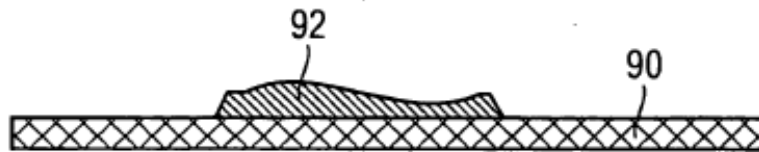


Fig. 6c

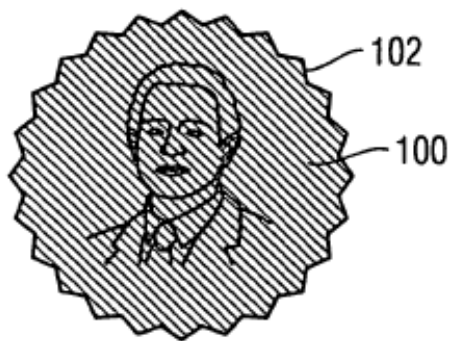


Fig. 7

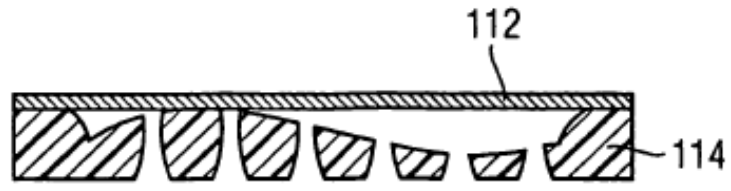


Fig. 8a

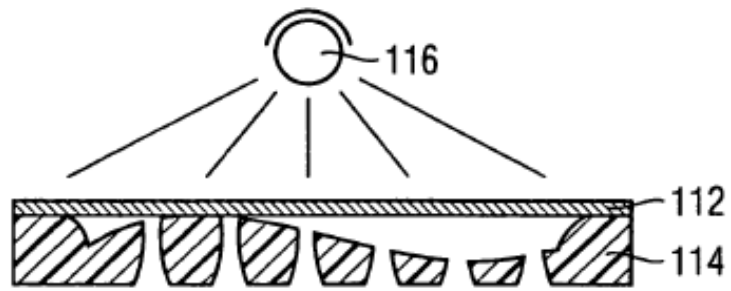


Fig. 8b

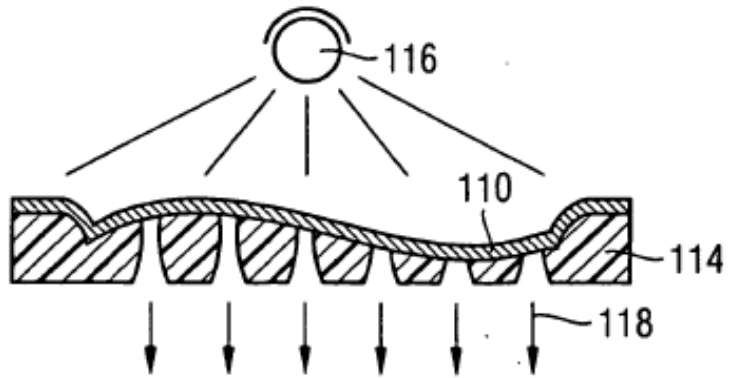


Fig. 8c

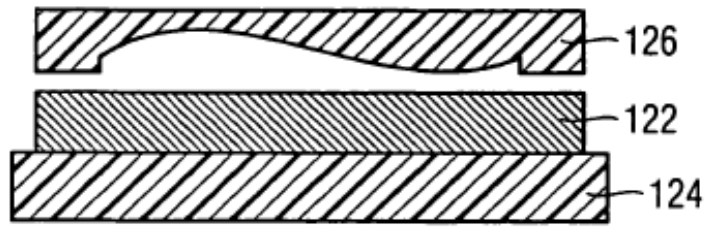


Fig. 9a

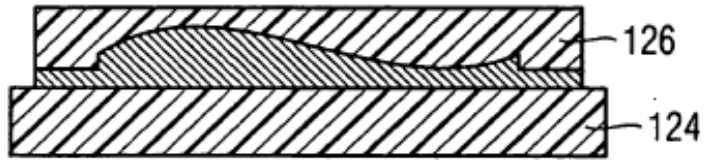


Fig. 9b

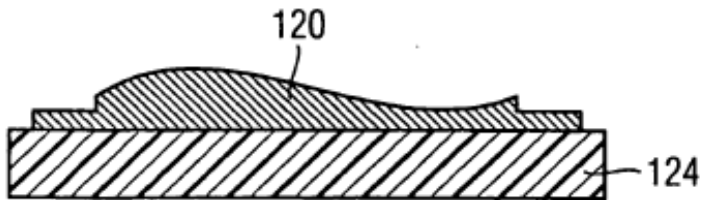


Fig. 9c