

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 303**

51 Int. Cl.:

B42D 25/40 (2014.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2014 PCT/EP2014/072399**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2015 WO15059073**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2014 E 14786203 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 3060408**

54 Título: **Un método para formar al menos una estructura tridimensional en al menos una superficie de un sustrato y lámina de transferencia**

30 Prioridad:

21.10.2013 DE 102013221337

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

17.05.2018

73 Titular/es:

**BUNDESDRUCKEREI GMBH (100.0%)
Kommandantenstrasse 18
10969 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**PEINZE, FRANZISKA y
KULIKOVSKA, OLGA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 303 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

Un método para formar al menos una estructura tridimensional en al menos una superficie de un sustrato y lámina de transferencia

5 La presente invención se refiere a un método para formar al menos una estructura tridimensional en al menos una superficie de un sustrato, en particular un producto de valor o de seguridad o un producto intermedio de un producto de valor o de seguridad. Este tipo de documentos de valor o de seguridad pueden ser, por ejemplo, un documento personal, una tarjeta de banco, una credencial no personalizada, como un billete de transporte o un medio de pago, o un elemento de valor o de seguridad destinado a la seguridad de un producto.

10 Los productos de valor o de seguridad, en particular los documentos de valor o de seguridad, sirven para verificar la identidad de una persona o cosa o de un derecho, por ejemplo, el pago de una suma de dinero o la entrega de un producto o la prestación de un servicio. Con respecto a esto, se debe garantizar que el producto no pueda ser imitado, falsificado o adulterado, o que sólo pueda serlo con un esfuerzo considerable. Por lo tanto, el producto contiene medidas de seguridad cuya imitación es extremadamente difícil o incluso prácticamente imposible. Por ejemplo, el producto, como, por ejemplo, billetes de banco, se compone de un material que no está disponible fácilmente. Adicional o alternativamente, las medidas de seguridad pueden estar formadas por colores especiales, por ejemplo, colores luminiscentes u ópticamente variables, elementos ópticos, como, por ejemplo, hologramas, imágenes ambiguas, kinogramas, matrices de lentes o prismas, además de patrones Guilloché, fibras moteadas, hilos de seguridad y otros. Además, también es necesario que los documentos de valor o de seguridad sean fáciles de producir y que puedan ser identificados por personas con discapacidades visuales.

20 En el documento DE 33 14 327 C1 se da a conocer un método para producir una tarjeta de identificación con los datos relacionados con el cliente grabados en relieve.

25 En el documento EP 2 161 314 B1 se describe un método para producir una marca de autenticación sobre un medio de grabación. Para producir la marca de autenticación, primero se aplica un material de marcaje sobre un elemento de transferencia intermedio en un área de la imagen, de modo que se produzca una imagen de material de marcaje. El material de marcaje es una composición de tinta de cambio de fase que puede endurecerse por radiación ultravioleta. A continuación, se aplica una cantidad predeterminada de un material de marcaje adicional sobre el área de la imagen de autenticación para aumentar la cantidad de material de marcaje. Posteriormente, el material de marcaje aplicado se transfiere desde el elemento de transferencia intermedio al medio de grabación. Y finalmente, el material de marcaje se endurece sobre el medio de grabación de modo que el material de marcaje fijo forme una marca de autenticación perceptible al tacto.

30 Además, en el documento DE 10 2008 001 712 A1 se indica un sistema para producir estructuras táctiles sobre productos impresos. Para este propósito se emplea una imprenta de pliegos con varias unidades de impresión. Para producir las estructuras táctiles, se aplican capas impresas expandibles por radiación (pinturas o barnices intumescientes) sobre los pliegos de impresión, sobre las que se actúa por medio de dispositivos de marcado láser.

35 A partir del documento DE 41 10 801 C1 se conoce un proceso de impresión de lámina en el que primero se le aplica una capa adhesiva a la superficie del sustrato a imprimir en los lugares previstos para la impresión, antes de que se aplique bajo presión sobre el sustrato una lámina de transferencia compuesta de una lámina de soporte así como de una capa de separación adheridas sobre una capa de transferencia, y en el que la lámina de transferencia quede adherida parcial o de forma allanada sobre el sustrato. Con el fin de producir una unión permanente entre el sustrato y la capa de transferencia, el sustrato con la capa de transferencia que se encuentra sobre él es expuesto a una presión de apriete en una etapa del proceso posterior al laminado, que incrementa significativamente el efecto de presión durante el laminado.

45 En particular, para la producción de las características táctiles, los métodos conocidos son extremadamente caros. Especialmente en el caso del método descrito en el documento EP 2 161 314 B1 para producir una marca de autenticación, es necesario aplicar el material de autenticación sobre el sustrato por separado para cada característica por medio de un proceso de impresión. En particular, la producción de estructuras táctiles en las que se requiere una altura mínima, la aplicación es lenta y costosa. Además, los materiales requeridos para estos procesos son costosos.

50 En el documento US 7,410,551 B1 se describe un proceso según el concepto general de la reivindicación 1, que es un proceso de marcado por calor que permite la formación de un objeto. Para ello, se pone en contacto una estructura de capas múltiples, con una capa de soporte, una capa decorativa y una capa de laca dispuesta entremedio y endurecida por radiación, con el objeto a formar y la estructura de capas múltiples bajo efecto de presión es impresa sobre el objeto sobre la capa de soporte en el lugar donde debe ser transferida la capa decorativa y la capa de laca sobre el objeto. Se quita la capa de soporte y la capa de laca es endurecida por radiación.

55

El documento EP 1 897 700 A2 se indica un método de grabación en caliente en el que una lámina de transferencia de una capa de soporte está provista de una capa de separación sobre la que están dispuestas una delgada resina termoplástica, después una capa de aluminio y a su vez una capa adhesiva. La lámina de transferencia se transfiere a un sustrato como, por ejemplo, un billete de banco. La transferencia está restringida al área de transmisión de presión por medio de una placa de presión. La capa de soporte con los componentes de la lámina no transferidos se vuelve a retirar.

En el documento DE 10 2007 005 416 A1 se indica una etiqueta autoadhesiva de seguridad de una lámina de grabado. Además, esta etiqueta autoadhesiva se transfiere por zonas sobre un sustrato por medio de un sello de grabado.

La presente invención tiene por objetivo proporcionar un método para formar estructuras tridimensionales, que en particular deberían ser perceptibles al tacto/palpables, que sean fáciles de llevar a cabo y que permitan lograr una delgadez suficiente de las estructuras que se van a formar. La estructura perceptible al tacto debe producirse preferiblemente sobre un documento de valor o de seguridad formado de policarbonato o que contenga este material, en particular, una tarjeta de policarbonato.

Los objetivos anteriores se cumplen según la presente invención con el método para formar al menos una estructura tridimensional en al menos una superficie de un sustrato. La invención es particularmente adecuada para producir estructuras táctiles sobre un producto de valor o de seguridad. El producto de valor o de seguridad puede ser un documento de valor o de seguridad, o un elemento de seguridad, es decir, un elemento que, por ejemplo, esté asociado a un objeto a proteger contra la imitación, la falsificación o la adulteración, como por ejemplo, un autoadhesivo, una etiqueta o similar.

Siempre que en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud se incluya el término "producto de valor o de seguridad" debe entenderse entre otras cosas, por ejemplo, pasaporte, documento de identidad, licencia de conducir u otra tarjeta de identidad o una tarjeta de control de acceso, una documentación del vehículo, título del vehículo, visa, cheque, medio de pago, en particular, un billete de banco, tarjeta de cheque, tarjeta de banco, tarjeta de crédito, tarjeta de pago, tarjeta de cliente, tarjeta sanitaria, tarjeta electrónica, tarjetas de acceso a la empresa, credencial, tarjeta de membresía, vale de regalo o de compra, carta de embarque o alguna otra acreditación, sello fiscal, timbre fiscal, ticket, ficha (de juego), etiqueta adhesiva (por ejemplo, para la seguridad de un producto) o cualquier otro documento de identificación. Estos productos son documentos de valor o de seguridad. Como producto según la presente invención debe entenderse también un elemento de seguridad (elemento de transferencia) que presenta una medida de seguridad según la presente invención y que puede estar unido permanentemente a un objeto a proteger, como por ejemplo, un autoadhesivo, una etiqueta o similar. El producto puede ser, por ejemplo, una tarjeta inteligente. El documento de valor o de seguridad puede presentarse en un formato ID 1, ID 2, ID 3 o en cualquier otro formato, como por ejemplo, en forma de libreta, como en un artículo similar a un pasaporte. El producto de valor o de seguridad es en general un laminado de varias capas de documentos, que se unen precisamente de forma allanada por el efecto del calor y a alta presión. Estos productos deben cumplir con los requisitos estandarizados, por ejemplo, ISO 10373, ISO/IEC 7810, ISO 14443. Las capas de producto consisten, por ejemplo, en un material de soporte que es adecuado para un laminado.

El producto de valor o de seguridad puede formarse a partir de un polímero seleccionado de un grupo que comprende policarbonato (PC), en particular un policarbonato con bisfenol A o un policarbonato, formado sobre la base de un dihidroxidifenilcicloalcano germinalmente disustituido, tereftalato de polietileno (PET), sus derivados, como PET modificado con glicol (PETG), naftalato de polietileno (PEN), cloruro de polivinilo (PVC), polivinilbutiral (PVB), metacrilato de polimetilo (PMMA), poliimida (PI), alcohol de polivinilo (PVA), poliestireno (PS), polivinilfenol (PVP), polipropileno (PP), polietileno (PE), elastómeros termoplásticos (TPE), en particular poliuretano termoplástico (TPU), copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) así como sus derivados, y/o papel y/o cartón y/o vidrio y/o metal y/o cerámica. Además, el producto también puede ser producido a partir de varios de estos materiales. Consistente preferiblemente de PC o PC/TPU/PC. Los polímeros pueden presentarse con o sin relleno. En este último caso, son preferiblemente transparentes o translúcidos. En el caso de que los polímeros sean rellenos, son opacos. La anterior información se refiere tanto a láminas que se unirán entre sí como también a formulaciones líquidas aplicadas sobre un producto intermedio, tal como una laca protectora o de acabado. Preferiblemente, el producto es realizado a partir de 3 a 12 láminas, en particular a partir de 4 a 10 láminas. Las láminas pueden, además, tener capas impresas. El laminado formado de este modo puede, a continuación, revestirse de uno o ambos lados con una laca protectora o de acabado, o con una lámina. La lámina puede ser, en particular, un holograma en volumen, una lámina con un holograma de superficie (por ejemplo, un elemento cinegráfico) o una lámina de protección contra rasguños. Las capas superpuestas formadas de esta manera protegen una medida de seguridad dispuesta por debajo y/o le proporcionan al documento la requerida resistencia a la abrasión.

Siempre que en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud se incluya el término "patrón" debe entenderse entre otras cosas una distribución diseñada de algún modo de elementos transmitidos por una impresión táctil sobre una o más superficies, que producen una representación completa, por ejemplo, una imagen, elemento de imagen, marca, incluyendo el sistema de escritura para ciegos, en particular la escritura en Braille, o un carácter alfanumérico, un símbolo, escudo, una línea, fórmula o similar. El patrón está formado por las estructuras tridimensionales según las presentes reivindicaciones. Las estructuras pueden además proporcionar una impresión

óptica, en particular si presentan en la región de las elevaciones o hendiduras del sustrato un color de contraste, incluyendo el negro, gris o blanco, al color del sustrato. Para este propósito, el material que forma las estructuras tridimensionales se colorea por medio de las pinturas habituales (tintes, pigmentos).

5 Siempre que en la descripción y en las reivindicaciones de la presente solicitud se incluya el término "elemento de patrón" debe entenderse entre otras cosas un componente/elemento de un patrón, donde los elementos del patrón pueden estar separados uno del otro o fusionarse entre sí sin transición. Un elemento de patrón sirve como el elemento estructural más pequeño para formar el patrón, donde todos los elementos de patrón forman el patrón. El elemento de patrón es una estructura tridimensional en forma de una elevación o hendidura sobre la superficie de un sustrato. Los elementos de patrón, cuando están separados uno del otro, pueden presentar una forma circular (en forma de punto), rectangular, cuadrada, hexagonal u otra forma y un tamaño/un diámetro de, por ejemplo, 1 a 100µm. Los elementos de patrón también pueden fusionarse entre sí, de modo que no se formen elementos estructurales regulares. Por ejemplo, un carácter correspondiente a un carácter alfanumérico de la escritura en Braille puede representar un patrón, mientras que los elementos de individuales del carácter, que forman un carácter de Braille en el conocido patrón de 3 X 2, forman respectivamente un elemento de patrón.

15 Siempre que en la descripción y en las reivindicaciones se incluya el término "cuadrícula" y "cuadriculado" debe entenderse entre otras cosas un fraccionamiento de una imagen en elementos de patrón individuales, que normalmente están dispuestos, por ejemplo, en líneas o en otra disposición regular. Los elementos de patrón pueden estar dispuestos, por ejemplo, en una disposición en panal o en una disposición lineal con elementos de patrón desplazados entre sí o no desplazados entre sí.

20 Siempre que en la descripción y en las reivindicaciones se indique un término en singular, por ejemplo, "elemento de la lámina", "estructura tridimensional", "superficie del sustrato", etc., el término en el contexto respectivo se refiere al mismo tiempo en plural, así, por ejemplo, "elementos de lámina", "estructuras tridimensionales", "superficies del sustrato", etc., a menos que se indique expresamente lo contrario. Lo mismo aplica en el caso inverso.

25 El método según la presente invención sirve para formar al menos una estructura tridimensional sobre al menos una superficie de un sustrato. Comprende las siguientes etapas del método:

- a. La preparación del sustrato, así como de un material que forme la estructura en forma de una lámina (que forma la estructura),
- b. La separación mecánica de al menos un elemento de la lámina de estas porciones de lámina que no correspondan a al menos un elemento de la lámina (es decir, del resto de la lámina), y
- 30 c. La unión permanente (inseparable) de al menos un elemento de la lámina a al menos una superficie del sustrato en cada área de adhesión del sustrato, donde al menos un elemento de la lámina por medio de la aplicación local de un disolvente o agente de expansión para el material que forma la estructura de la lámina y/o para el material del sustrato al que se une al menos un área de adhesión de forma inseparable con al menos una superficie del sustrato.

35 Como resultado, al menos un elemento de la lámina forma sobre al menos una superficie del sustrato al menos una estructura tridimensional.

40 Las anteriores etapas del método pueden tener lugar todas al mismo tiempo, o algunas de estas etapas del método pueden realizarse al mismo tiempo y otras sucesivamente, o todas las etapas del método pueden realizarse de forma secuencial. En el caso de que algunas o todas las etapas del método se lleven a cabo sucesivamente, pueden ejecutarse sucesivamente en una de las muchas posibilidades de etapas sucesivas en un orden determinado. Por ejemplo, las etapas del método (b) (la separación mecánica de al menos un elemento de la lámina de porciones de lámina que no correspondan a al menos un elemento de la lámina) y (c) (la unión permanente de al menos un elemento de la lámina a al menos una superficie del sustrato en cada área de adhesión del sustrato) del proceso según la presente invención pueden tener lugar preferiblemente al mismo tiempo, después de que el sustrato y la lámina que forma la estructura han sido preparados (etapa del método (a)), en el caso de que la separación mecánica se lleve a cabo, por ejemplo, en el sentido de un proceso de estampado. Alternativamente, las etapas de proceso (b) y (c) pueden tener lugar una tras la otra después de preparar el sustrato y la lámina que forma la estructura (etapa del método (a)) pero también pueden realizarse de forma secuencial, a saber, al separarse primero mecánicamente el elemento de la lámina de las porciones de lámina que no corresponden al elemento de la lámina (etapa del método (b)) y al unir entonces este elemento de la lámina separado de forma permanente en el área de adhesión a la superficie del sustrato (etapa del método (c)). En el caso de que al menos algunas de las etapas del método mencionadas tengan lugar de forma sucesiva, se llevan a cabo preferiblemente en el orden mencionado anteriormente.

55 La estructura tridimensional forma una medida de seguridad en el de valor o de seguridad. Esta medida de seguridad puede ser perceptible al tacto. Pero también existe la posibilidad de que no sea perceptible al tacto. En el caso de que sea perceptible al tacto, debe presentar una altura mínima. La altura puede ser, por ejemplo, de al menos unos 30 µm, mejor de al menos 100 µm, preferiblemente de al menos 300 µm. Convenientemente, la medida de seguridad no es superior a unos pocos milímetros, por ejemplo, no superior a 3 mm, preferiblemente no superior

a 2 mm, más aún más preferiblemente no superior a 1 mm, y lo más preferiblemente no superior a 750 μm . En este caso, una persona puede palpar la estructura. Por ejemplo, la estructura puede tener la forma de un sistema de escritura para ciegos, en particular escritura en Braille. Sin embargo, también es posible formar estructuras táctiles con otra codificación, por ejemplo, un patrón regular o una cierta rugosidad en forma de estructuras dispuestas irregularmente (al azar). Todas estas estructuras permiten que una persona perciba la estructura al palparla. En el caso de que las estructuras tridimensionales no sean perceptibles al tacto, porque no tienen la altura suficiente para el tacto, por ejemplo, de unos 150 μm , respecto a la superficie del sustrato, pueden ser detectadas de forma por máquina, por ejemplo, con un dispositivo de escaneo, o de forma óptica por medio de la iluminación rasante.

El método según la presente invención es muy adecuado, en particular, para la formación de estructuras táctiles para una persona, ya que es muy simple de llevar a cabo y no requiere materiales y dispositivos complejos y costosos para la aplicación de los materiales. Para la producción de las estructuras, éstas son formadas a partir del material que forma las estructuras al transferir completamente el material a la superficie a transferir (área de adhesión) sobre el sustrato y fijarlo allí. La fijación produce una unión permanente del elemento del material transferido con la superficie del sustrato. Para la fijación, se aplica una fuerza sobre el elemento del material (aplicación de presión, método de impacto) para imprimirlo en la superficie del sustrato. En contraste con el método de impresión de transferencia térmica en el que una cinta de transferencia revestida con una pintura sensible a la temperatura se dispone entre el sustrato y un cabezal de impresión térmica, y, a continuación, la pintura se transfiere desde la cinta de transferencia al sustrato debido a la aplicación térmica y mecánica a través del cabezal de impresión térmica, pero no la cinta portadora que lleva la pintura, la lámina que forma la estructura dispuesta entre una herramienta y el sustrato, en el caso según la presente invención, se transfiere completamente sobre el sustrato. El proceso corresponde a un proceso de troquelado en el que el elemento de la lámina a transferir se troquele de la lámina que forma la estructura (es decir, se retira por completo) y se transfiere al sustrato. Esto permite una producción muy precisa, incluso de elementos de lámina muy pequeños, que se colocan en una posición exacta sobre el sustrato y se unen con él de forma inseparable. El proceso es consecuentemente rápido, ya que las alturas estructurales requeridas para la producción de estructuras táctiles tridimensionales se alcanzan mediante una simple elección del espesor de la lámina adecuada para este fin. Independientemente de la altura objetivo de la estructura, el material se transfiere preferiblemente a la superficie del sustrato en un paso, aunque también es posible construir una segunda estructura con una segunda altura sobre el mismo después de producir una primera estructura con una primera altura, donde la primera altura y la segunda altura pueden ser iguales o diferentes, ya sea para aumentar la altura de la estructura o para crear una estructura más compleja. Por lo tanto, no es necesario construir las estructuras de forma sucesiva como en el caso del método descrito en el documento EP 2 161 314 B1. Una ventaja sobre un método de estampación es además que incluso los sustratos sensibles pueden proporcionarse fácilmente con las estructuras tridimensionales: Por ejemplo, con un método de estampación no sería posible estructurar un documento de valor o de seguridad que contenga un circuito eléctrico interno, que eventualmente también contenga un componente semiconductor electrónico, usando un método de estampación. Debido a que el circuito y, en particular, el componente semiconductor electrónico y sus conexiones con este proceso pueden dañarse o incluso destruirse. Por el contrario, el proceso según la presente invención es mucho más cuidadoso y no afecta a estos componentes.

La(s) herramienta(s) utilizada(s) para transferir los elementos de la lámina al sustrato puede/n estar formadas para troquelar los elementos de la lámina cuadrículados, es decir, en pequeños elementos de patrón y transferirlos. De esta forma, puede producirse cualquier patrón tridimensional sobre el sustrato. Por lo tanto, es posible producir una estructura tridimensional no sólo en un diseño único para un conjunto más grande de sustratos, que sea común a todos estos sustratos, sino también formar un diseño individual de la estructura tridimensional para cada sustrato individual. De este modo, las estructuras tridimensionales también pueden formarse en la forma de marcas individualizadas, en particular personalizadas, es decir, en la forma de marcas que reproducen, por ejemplo, datos individualizados de una persona o de una cosa a la que se le asigna el documento de valor o de seguridad. De esta manera, por ejemplo, puede representarse tridimensionalmente el nombre u otro identificador de la persona en texto sin formato o en forma codificada. En este sentido, el patrón tridimensional puede codificar una información. Por ejemplo, la marca tridimensional puede estar representada mediante caracteres alfanuméricos o, más preferiblemente, en un sistema de escritura para ciegos, en particular escritura en Braille. De este modo, la estructura tridimensional puede representar una característica de autenticación. Además, también es posible proporcionar todo un grupo de documentos de valor o de seguridad similares con la misma estructura, por ejemplo, billetes de banco con una identificación de valor. Además, la estructura tridimensional también puede ser una característica de verificación o de autenticación.

Además, también es posible proporcionar todo un grupo de documentos de valor o de seguridad similares con la misma estructura, por ejemplo, billetes de banco con una identificación de valor. Además, la estructura tridimensional también puede ser una característica de verificación o de autenticación. En una realización preferida de la presente invención, al menos un elemento de la lámina en unión permanente con al menos una superficie del sustrato se encuentra en contacto directo con al menos una superficie del sustrato. En la transferencia del elemento de la lámina a la superficie del sustrato, por lo tanto, no se prevé para la unión al sustrato ningún medio de adhesión (adhesivo) ni ninguna otra sustancia adicional entre el elemento de la lámina y la superficie del sustrato. La propia lámina presenta en esta forma de realización preferida de la presente invención, al menos en el lateral, ningún medio de adhesión que se pone en contacto con el sustrato. Con esto, el elemento de la lámina entra en contacto directo

con la superficie del sustrato. El elemento de la lámina se encuentra de forma allanada sobre la superficie del sustrato después de la transferencia. Evitar material adicional entre el elemento de la lámina y la superficie del sustrato permite, entre otras cosas, una unión mejor y más fuerte del elemento de la lámina sobre la superficie del sustrato. Preferiblemente, se forma una unión monolítica entre los dos componentes de la unión, es decir, una unión en la que los componentes individuales de la unión después de la formación de la unión ya no existan por separado, porque los dos componentes de la unión ya no están separados por una interfaz. Una unión tan estrecha como esta se logra, en particular, mediante una presión de contacto firme del elemento de la lámina sobre la superficie del sustrato.

En otra realización preferida de la presente invención, al menos un elemento de la lámina está unido de forma inseparable por medio de presión local en al menos un área de adhesión a al menos una superficie del sustrato y también por medio de calor. Esto es particularmente ventajoso si el material que forma la estructura es un material termoplástico, de modo que durante el calentamiento se derrita al menos parcialmente. Para calentarse puede usarse, por ejemplo, la herramienta empleada también para presionar y/o separar. A la herramienta se le aplica calor, que luego se transmite al elemento de la lámina, o la herramienta está diseñada para generar el calor por sí misma, por ejemplo, a través de un calentador de resistencia o un dispositivo de vibración ultrasónico. Alternativamente, puede emplearse para calentar una herramienta separada, por ejemplo, una fuente de radiación electromagnética, como por ejemplo, un dispositivo láser cuya radiación sea absorbida en el elemento de la lámina de modo que se caliente. El elemento de la lámina puede contener en este caso medios de absorción especiales, en particular, de forma selectiva absorbiendo sustancias en el rango espectral infrarrojo (sustancias termosensibles). Estos se encuentran preferiblemente en un área de la lámina que forma la estructura o del elemento de la lámina, que esté dispuesto de forma adyacente al lado de contacto con la superficie del sustrato. En este caso, el elemento de la lámina puede ponerse primero en contacto con la superficie del sustrato, y luego calentar el elemento de la lámina puesto en contacto y eventualmente presionarse adicionalmente sobre la superficie del sustrato. Anterior o posteriormente, el residuo de la lámina puede separarse mecánicamente de la superficie correspondiente al elemento de la lámina de la lámina que forma la estructura. En el caso de que el calentamiento tenga lugar por medio de radiación electromagnética, esta puede pasarse por medio de un elemento de presión. El elemento de presión para este propósito para la radiación electromagnética debe ser transparente/translúcido.

Según la presente invención, al menos un elemento de la lámina está unido de forma permanente en al menos un área de adhesión por medio de la aplicación local de un agente químico que actúa como disolvente o agente de expansión para el material que forma la estructura de la lámina que forma la estructura y/o como disolvente o agente de expansión para el material del sustrato. En lugar de la aplicación de calor utilizado en el procedimiento explicado anteriormente para la unión permanente del elemento de la lámina con la superficie del sustrato, o adicionalmente a este, esta unión puede producirse a través de la reacción química sobre las superficies puestas en contacto entre sí de la lámina que forma la estructura y del sustrato. Con este propósito, el disolvente o agente de expansión puede ajustarse al material de la lámina y/o al material del sustrato.

En el caso de que se emplee preferentemente un material que contenga policarbonato para la lámina que forma la estructura o la lámina está formada a partir de un policarbonato, puede emplearse como disolvente o agente de expansión uno de los disolventes especificados en el documento DE 10 2007 052 947 A1, que se indican allí como disolventes para una tinta de impresión existente sobre la base de un policarbonato (de acuerdo con el componente B indicado allí). Por lo tanto, de este modo, este documento se incluye por completo en el contenido de divulgación de la presente solicitud, pero al menos en la medida de los disolventes mencionados en el mismo. Por lo tanto, se emplean de forma particularmente preferible los siguientes disolventes o agentes de expansión: hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos y ésteres orgánicos líquidos.

El disolvente o agente de expansión se aplica por medio de una herramienta sobre el elemento de la lámina, preferiblemente cuando este último ya esté en contacto con la superficie del sustrato. Al disolver o expandir el material de la lámina, este se une de forma excelente con el material del sustrato en su superficie. La herramienta, que sirve para presionar el elemento de la lámina y/o separar mecánicamente el elemento de la lámina del resto de la lámina que forma la estructura, puede además estar diseñada para aplicar el disolvente o agente de expansión. Para este propósito, esta herramienta presenta aberturas de salida para el agente químico, por ejemplo, boquillas, que están conectadas a un depósito para el disolvente o agente de expansión.

Para que el disolvente o agente de expansión pueda alcanzar la superficie de contacto entre el elemento de la lámina y la superficie del sustrato, puede preverse además que el material que forma la estructura de la lámina presente cavidades que penetren completamente en la lámina. Estas cavidades están diseñadas para que un disolvente o agente de expansión, que se aplica a un lado de la lámina, que es opuesto a un lado de contacto de la lámina con al menos una superficie del sustrato, pueda pasar a través de la lámina y alcanzar el lado de contacto de la lámina.

Las cavidades pueden realizarse durante la fabricación de la lámina que forma la estructura o añadirse en esta recién después.

En el primer caso, la lámina puede ser provista durante la extrusión de un material de expansión que desgasifique a temperatura elevada y produzca las cavidades. Alternativamente, pueden incorporarse también en el material

- polimérico de la lámina de transferencia materiales inorgánicos u orgánicos que presenten una porosidad, como por ejemplo, dióxido de silicio o alúmina, que puede estar presente en forma de partículas a escala nanométrica. Alternativamente, pueden emplearse partículas más grandes con cavidades correspondientemente pequeñas, por ejemplo, zeolitas. Los materiales rellenos de este tipo se indican a modo de ejemplo en el documento DE 10 2010 035 890 A1. Esta publicación muestra un método para producir una lámina microporosa. En este caso, es extruido en una lámina un material provisto de partículas. Las partículas presentan cavidades definidas. Puede tratarse, por ejemplo, de zeolitas o fullerenos. De acuerdo con otro método de producción indicado en el documento DE 10 2010 035 890 A1, se aplica una suspensión de partículas de polímero, por ejemplo, de partículas de PC, a un soporte de la lámina. Los componentes líquidos de la suspensión entonces se evaporan, de modo que las partículas de PC restantes se unen entre sí y forman una lámina porosa. Por lo tanto, este documento también se incluye por completo, al menos en cualquier caso con respecto a la producción de este tipo de materiales, en el contenido de divulgación de la presente solicitud. Alternativamente, también puede emplearse una composición de espuma a partir de una emulsión de resina. Un método de producción de este tipo con una resina de éster acrílico se describe en el documento DE 600 36 341 T2. Por lo tanto, este documento también se incluye por completo, al menos en cualquier caso con respecto a la producción de este tipo de materiales de polímero, en el contenido de divulgación de la presente solicitud. En la medida en que se empleen para un proceso de este tipo otros polímeros que resinas de éster acrílico, por ejemplo, PC o PET, se requieren realizar los ajustes correspondientes por parte de un experto. Estos materiales pueden producirse al emplearse la emulsión de resina, así como agentes espumantes, agentes estabilizadores de espuma y espesantes.
- En el caso de que las cavidades sean formadas recién después de la producción de la lámina que forma la estructura, los procesos de perforación pueden generarse por medio de, por ejemplo, perforación láser (ablación láser, ya sea térmicamente con un láser de CO₂ o por medio de descomposición fotolítica del material de polímero con un láser (excimer) LIV. El material de la lámina puede, por ejemplo, ser poroso.
- Las cavidades pueden estar formadas por orificios, hendiduras, erosiones, canales, poros, ranuras, huecos y similares. Las cavidades presentan, en particular, un tamaño en el rango de los micrómetros, es decir, el diámetro/espesor de la cavidad se encuentra en el rango de 1 µm a 1000 µm, preferiblemente en el rango de 1 µm a 500 µm, y muy preferiblemente en el rango de 1 µm a 100 µm. Básicamente, las cavidades también pueden ser más pequeñas: Su tamaño puede alcanzar, por ejemplo, al menos 50 nm, y más preferiblemente al menos 100 nm y como máximo 1000 µm, mejor un máximo de 500 µm y lo mejor un máximo de 100 µm.
- En otra realización preferida de la presente invención, el material que forma la estructura se une correspondientemente de manera permanente de forma puntual a un patrón (una cuadrícula) sobre al menos una superficie del sustrato, de modo que los elementos de la lámina correspondientes a las áreas de puntos se transfieran a la superficie del sustrato. Esto hace posible formar cualquier estructura tridimensional sobre la superficie del sustrato.
- En otra realización preferida de la presente invención, la lámina que forma la estructura tiene un espesor de 50 a 250 µm. No obstante, el espesor de la lámina también puede ser mayor o menor, es decir, por ejemplo, de al menos 30 µm o al menos 75 µm o al menos 100 µm o al menos 250 µm o al menos 500 µm. Independientemente de los valores mínimos de espesor mencionados anteriormente, el espesor de la lámina también puede ser de un máximo de 3000 µm o un máximo de 1000 µm o un máximo de 500 µm o un máximo de 250 µm o un máximo de 100 µm. El espesor máximo de la lámina está limitado esencialmente por el hecho de que cualquier espesor del elemento de la lámina del material que forma la estructura ya no puede separarse con la delgadez deseada. Las estructuras producidas con una lámina de este tipo tienen en consecuencia la altura especificada. Las estructuras formadas con una altura de este tipo son palpables.
- En otra realización preferida de la presente invención, la lámina presenta al menos un tinte o al menos un pigmento. El tinte o pigmento puede ser preferiblemente absorbente y/o luminiscente en el rango espectral visible. El tinte o pigmento puede encontrarse en la lámina o como una capa, por ejemplo, como una capa de impresión, sobre la lámina.
- En otra realización preferida de la presente invención, la lámina que forma la estructura presenta áreas delgadas dispuestas regularmente, de modo que al menos un elemento de la lámina a lo largo de las áreas delgadas que rodean el elemento de la lámina sea separado mecánicamente de las porciones de la lámina que no correspondan con al menos un elemento de la lámina (el residuo de la lámina). Como resultado, el elemento de la lámina puede ser separado del resto de la lámina que forma la estructura de manera muy fácil y precisa porque las áreas delgadas representan los puntos de separación deseados. Entre las áreas delgadas se encuentra áreas en relieve. La cuadrícula de las áreas delgadas y de las áreas en relieve se extiende preferiblemente sobre toda la superficie de la lámina que forma la estructura. Al proveer a la lámina de áreas delgadas, que representan un debilitamiento del material de la lámina, la lámina puede rasgarse preferiblemente a lo largo de estas áreas, de modo que el elemento de la lámina puede así separarse mecánicamente más fácilmente. Como resultado, también se logra un moldeado controlado de los elementos de la lámina. En caso de que no existan estas áreas delgadas, la separación mecánica podría resultar ser un problema, especialmente si la lámina que forma la estructura es relativamente gruesa. En caso de que deban unirse elementos de la lámina de forma más compleja con la superficie del sustrato, las áreas delgadas permiten la formación de una línea de margen más regular de los elementos de la lámina, porque los

- 5 elementos de la lámina son separados a lo largo de las áreas delgadas que actúan como líneas de rasgado. En caso de que las áreas delgadas estén dispuestas, por ejemplo, en una cuadrícula hexagonal (estructura en forma de panal), da como resultado una estructura de borde regular de los elementos de la lámina sobre la superficie del sustrato correspondiente a esta cuadrícula. A través del moldeado específico de las líneas de rasgado están disponibles, por lo tanto, diferentes estructuras de margen. Puede recurrirse a esta variabilidad para identificar el documento o tipo de documento respectivo porque puede analizarse la estructura de margen de los elementos de la lámina transferidos. Las áreas delgadas forman preferiblemente en una lámina que forma la estructura una variedad de celdas de cuadrícula perfiladas, que muy particularmente de forma preferente están dispuestas regularmente. Los elementos de la lámina pueden estar formados respectivamente por una o más celdas de cuadrícula de este tipo.
- 10 En una primera forma de realización preferida de la presente invención, las áreas delgadas se producen durante la producción del material de la lámina que forma la estructura por medio de una composición del material en las áreas fuera de las áreas delgadas, es decir, en las áreas en relieve. En una segunda forma de realización preferida, las áreas delgadas recién se producen después de la producción del material de la lámina por medio de la eliminación del material o la transformación del material. Estos procedimientos también pueden combinarse. En caso de que las áreas delgadas se produzcan recién después del proceso de producción por medio de la transformación del material, puede emplearse para este propósito un método de estampación en otra forma de realización de la presente invención. En caso de que las áreas delgadas se produzcan por desprendimiento de material después del proceso de producción, puede emplearse para este propósito un proceso de grabado químico o un proceso de grabado de corona en una forma de realización alternativa. En caso de que las áreas delgadas ya sean producidas antes del proceso de producción, puede emplearse para este propósito en otra forma de realización de la presente invención un método de impresión, por ejemplo, un método de serigrafía. El proceso de impresión se produce una capa reforzada fuera de las áreas delgadas por medio de la aplicación de material. Como resultado, se reduce localmente el espesor de un elemento de aplicación (de la lámina) en las áreas delgadas.
- 15 20 En el caso de que las áreas delgadas se produzcan mediante un proceso de impresión por aplicación de material fuera de estas áreas, puede aplicarse, por ejemplo, un polímero que pueda ser endurecido mediante radiación electromagnética, por ejemplo, radiación UV, como una laca de cianoacrilato, en una capa, de modo que se forme un espesor reducido del elemento de aplicación en las áreas delgadas.
- 25 En el caso de que las áreas delgadas se produzcan por transformación del material por medio de un método de estampación, la estructura requerida para producir las áreas delgadas puede ser presionada mediante ultrasonido y/o por inserción de calor y aumento de temperatura, y por la aplicación de una fuerza de presión con una herramienta, por ejemplo, un sello de estampado o una placa de estampado/chapa de estampado, en una capa de polímero fundible, como por ejemplo, policarbonato, y la estructura producida se fija posteriormente por enfriamiento o por endurecimiento del polímero causado por radiación electromagnética. En esto, la capa de polímero puede, por ejemplo, fundirse localmente. Puede emplearse, por ejemplo, una capa de polímero termoplástico, que se moldee por aumento de temperatura a través de la herramienta.
- 30 35 En el caso de que las áreas delgadas se produzcan por eliminación de material después de la producción de la lámina que forma la estructura, por ejemplo, por medio de un proceso de grabado químico, un agente de grabado puede actuar, por ejemplo, sobre una capa de metal, que es parte de la lámina que forma la estructura, mientras que la capa de metal en las áreas donde la capa de metal debe ser más delgada es eliminada localmente (desmetalización). Los métodos requeridos para esto y, por ejemplo, los agentes químicos de grabado son conocidos por el experto. En caso de que el material a diluir no sea un metal, sino una capa o lámina de un material diferente, el agente de grabado debe adaptarse en consecuencia. Como otra alternativa de un proceso de eliminación para producir las áreas delgadas, puede emplearse el proceso de grabado de corona. Otros procesos de eliminación son la evaporación (por ejemplo, con un láser IR), la ablación con láser por descomposición del material (por ejemplo, con un láser UV), así como el grabado químico con agentes de grabado adecuados.
- 40 45 Las áreas delgadas preferiblemente no se extienden completamente a través de la lámina que forma la estructura. Están cuadrículadas bidimensionalmente, es decir, formadas preferiblemente en una disposición bidimensional regular. En consecuencia, las áreas en relieve que se encuentran entremedio también están dispuestas regularmente, es decir, cuadrículadas. Las áreas delgadas pueden estar formadas, por ejemplo, por medio de ranuras continuas o bien por medio de hendiduras o perforaciones separadas entre sí. Las ranuras también pueden presentar además perforaciones. Las áreas delgadas pueden estar formadas exclusivamente por ranuras que presenten, por ejemplo, una profundidad uniforme, o además de ranuras presentar perforaciones de profundidad uniforme que penetren completamente en el material de la lámina. Alternativamente, puede haber exclusivamente perforaciones o ranuras de profundidad variable u otros tipos de áreas delgadas. Las erosiones, ranuras, estrías, cavidades, perforaciones, depresiones y similares que forman las áreas delgadas se encuentran preferiblemente en una disposición regular unidimensional o bidimensional. Las áreas delgadas pueden estar formadas, por ejemplo, en forma de una red de grupos de líneas de delimitación cuadradas, rectangulares, de tipo paralelogramo, de forma hexagonal o incluso curvas, que se cruzan entre sí en un ángulo cualquiera predeterminado. Por medio de la red de las áreas delgadas se forman las celdas de la cuadrícula (las celdas de la cuadrícula entre las áreas delgadas forman píxeles en una forma elevada, de modo que se forma una lámina pixelada formada por las áreas delgadas en forma de cuadrícula). Los píxeles pueden encontrarse por sobre las áreas delgadas en forma de "punto" o en forma de franjas o de cualquier otra forma. Las dimensiones mínimas de las celdas de la cuadrícula están
- 50 55 60

predeterminadas por la delgadez deseada del elemento de la lámina. Cuanto más precisamente se hayan trazado los contornos del elemento de la lámina, más delgado se forma también la cuadrícula de las áreas delgadas. Por ejemplo, la cuadrícula presenta celdas de la cuadrícula con dimensiones laterales de 50 μm a 500 μm , preferiblemente de 70 μm a 200 μm . El ancho de las áreas delgadas es irrelevante para su función de debilitar el material de la lámina que forma la estructura. Sin embargo, el ancho resulta del método de producción elegido. La profundidad de las hendiduras o similares está determinado por el espesor total de la lámina. El espesor residual (espesor total de la lámina menos la profundidad total de las hendiduras [en las áreas delgadas a ambos lados de la lámina menos la suma de las hendiduras opuestas]) debería ser tan pequeño que la lámina preferiblemente se quite fácilmente exclusivamente en las áreas delgadas. El espesor residual puede alcanzar, por ejemplo, de 5 μm a 200 μm , más preferiblemente de 30 μm a 100 μm .

En otra realización preferida de la presente invención, el material que forma la estructura es policarbonato o al menos contiene policarbonato. Alternativamente, el material que forma la estructura también puede ser o contener PET.

En otra realización preferida de la presente invención, el sustrato es un producto de valor o de seguridad o un producto intermedio de un producto de valor o de seguridad.

Debido a que las etapas del método pueden tener lugar una tras otra, para su realización pueden emplearse diferentes herramientas: Para aplicar una presión para la unión permanente del elemento de la lámina con la superficie del sustrato, puede emplearse un peine térmico, como también se emplea durante la presión térmica (de transferencia). Un peine térmico presenta varios sellos dispuestos uno al lado del otro, que preferiblemente están dispuestos de forma equidistante entre sí. Alternativamente, también puede emplearse un cabezal de impresión que se utiliza en una impresora de matriz convencional. En particular, para la producción de escritura en Braille cuyos píxeles están dispuestos en una matriz de 3 X 2, pueden preverse, por ejemplo, para cada línea tres herramientas de impresión, como por ejemplo, sellos, dispuestos de forma superpuesta. Los elementos de lámina individuales son separados por medio de herramientas de impresión de este tipo, preferiblemente con un proceso de perforación de la lámina que forma la estructura (aislada). Las herramientas individuales del peine térmico o del cabezal de impresión pueden ser controlados individualmente. Alternativamente, por supuesto que pueden emplearse sellos o placas o chapas de estampado individuales. Preferiblemente, estas pueden calentarse. En caso de que la fijación de los elementos de la lámina deba realizarse por medio de radiación electromagnética, para esto se emplean herramientas transparentes/translúcidas. En el caso de que el calor deba suministrarse a través de dispositivos de vibración, debe preverse un generador ultrasónico correspondiente, cuya energía ultrasónica se acopla mecánicamente a las herramientas. En este punto debe preverse el suministro específico de un disolvente o agente de expansión para unir el elemento de la lámina a la superficie del sustrato donde se presiona el elemento de la lámina sobre la superficie del sustrato. Para este propósito, está disponible respectivamente un dispensador adecuado para ello. El suministro del disolvente o agente de expansión también se controla por separado, siempre y cuando el suministro no sea posible por medio de fuerzas de capilaridad.

Para la aplicación de elementos de la lámina en diferentes puntos sobre el sustrato, un dispositivo adecuado para este propósito presenta un soporte del sustrato y eventualmente un dispositivo de alimentación para el sustrato, así como un dispositivo de movimiento que permite un movimiento relativo entre el sustrato y el cabezal o sello de impresión.

La presente invención se explicará a continuación en más detalle por medio de las figuras, en donde los ejemplos representados son meramente a modo de ejemplo y no representan ninguna restricción en el alcance de la invención descrita. Estos muestran en detalle:

Fig. 1: una representación isométrica esquemática de un documento de valor o de seguridad en forma de una tarjeta de identidad;

Fig. 2: una vista esquemática en sección de la tarjeta de identidad a lo largo de la línea I-I en una sección;

Fig. 3: una representación esquemática en sección de un sustrato y de una lámina que forma la estructura dispuesta por encima junto con una herramienta para transmitir y fijar un elemento de la lámina sobre la superficie del sustrato; (A) estado inicial del sustrato y de la lámina con una herramienta en la posición inicial; (B) la herramienta presiona la lámina en el área del elemento de la lámina contra la superficie del sustrato (C) la herramienta troquela el elemento de la lámina, presiona el elemento de la lámina contra la superficie del sustrato y lo fija sobre este; (D) la herramienta regresa a la posición inicial;

Fig. 4: una vista esquemática en sección transversal de la herramienta con el elemento de la lámina troquelado sobre el sustrato en una primera forma de realización (aplicación de calor);

Fig. 5: una vista esquemática en sección transversal de la herramienta con el elemento de la lámina troquelado sobre el sustrato en una segunda forma de realización (aplicación de un disolvente o agente de expansión), primera variante;

Fig. 6: una vista esquemática en sección transversal de la herramienta con el elemento de la lámina troquelado sobre el sustrato en la segunda forma de realización (aplicación de un disolvente o agente de expansión), segunda variante;

5 Fig. 7A: una vista esquemática en sección transversal de una lámina pixelada con áreas en relieve separadas por áreas delgadas.

Fig. 7B, C: vistas esquemáticas en planta de un sustrato provisto de celdas sucesivas de una cuadrícula;

Fig. 8: vista esquemática en planta de una lámina pixelada;

Fig. 9: representación isométrica esquemática de la transferencia de puntos individuales de una cuadrícula desde una lámina que forma la estructura (Fig. 9A) a un sustrato (Fig. 9B);

10 Fig. 10: representación esquemática de la producción de una lámina que forma la estructura provista de cavidades.

En las figuras, los mismos números de referencia designan elementos con la misma función o los mismos elementos.

15 El sustrato 100 provisto con una estructura tridimensional puede ser un documento de valor o de seguridad o un elemento de seguridad que puede aplicarse, por ejemplo, como autoadhesivo, a un artículo a asegurar, como por ejemplo, a un documento de valor o de seguridad y puede quedar firmemente unido al mismo. El documento de valor o de seguridad puede ser un documento personal, como un pasaporte, un documento de identidad, credencial de acceso o similar, una tarjeta de cheque o un billete de banco u otro documento. Todos los ejemplos a continuación se describen como representativos de otros tipos de documentos basados en tarjetas de este tipo.

20 En la Fig. 1, 2 se representa una tarjeta de identidad 100, como representativa de otros documentos de este tipo, que, por ejemplo, ensamblado como un laminado a partir de varias capas internas de polímero 140. Las capas de polímero pueden, por ejemplo, consistir en PC y/o PET. Las capas individuales pueden no tener relleno o estar rellenas. En este último caso, son opacas, de lo contrario, transparentes. Las capas pueden preferiblemente estar conectadas entre sí de tal forma que formen un bloque monolítico que prácticamente no pueda ser dividido. En la Fig. 2 se representan visiblemente, sólo con fines ilustrativos, las capas aisladas antes de ser laminadas. Cuando el laminado está terminado, las interfaces ya no son visibles. Las capas exteriores 150 de la tarjeta pueden consistir en una laca protectora que se ha aplicado a la tarjeta después del laminado. La laca protectora es transparente, de modo que la información que se encuentra debajo es visible desde el exterior.

30 La tarjeta 100 presenta un lado superior 101 y un lado inferior 102. Sobre la parte superior se encuentra una imagen facial 110 del propietario de la tarjeta, así como cuatro campos de datos, a saber, un primer campo de datos 120, un segundo campo de datos 130 con datos de la tarjeta y del propietario en texto sin formato, así como un tercer campo de datos 125 y un cuarto campo de datos 135 con datos de la tarjeta y del propietario en un sistema de escritura para ciegos, por ejemplo, en escritura en Braille. El tercer campo de datos indica los datos del primer campo de datos en un sistema de escritura para ciegos, y el cuarto campo de datos también indica los datos del segundo campo de datos en un sistema de escritura para ciegos. Los datos en el primer y en el segundo campo de datos se producen a través de capas impresas que se encuentran en una capa externa del documento, pero directamente debajo de la capa de laca protectora exterior 150. El sistema de escritura para ciegos está formado por el método según la presente invención.

35 El desarrollo del método según la presente invención se representa esquemáticamente en la Fig. 3:

40 Partiendo del sustrato 100 y de una lámina que forma la estructura 200, por ejemplo, una lámina de PC opaca blanca, por ejemplo, de 150 µm de espesor, que está dispuesta por encima de la superficie 101 del sustrato y sustancialmente paralela a esta, se coloca en posición una herramienta de troquelado 300 sobre el punto de la superficie del sustrato en el que debe disponerse un punto en relieve de la cuadrícula 400 (figura 3D), por ejemplo, con una superficie circular sobre la superficie del sustrato, y fija (figura 3A). Este estado inicial corresponde a la etapa del método (a) del proceso según la presente invención (la preparación del sustrato, así como de un material que forme la estructura en forma de una lámina).

45 Para transferir un elemento de la lámina 210 de la lámina que forma la estructura 200 sobre la superficie del sustrato 101, la herramienta de troquelado 300 se baja entonces sobre la lámina que forma la estructura de manera que presione la lámina sobre la superficie del sustrato (Fig. 3B). Al aplicar una fuerza de presión P suficiente sobre la lámina, la herramienta de troquelado troquele el elemento de la lámina 210 fuera de la lámina de manera que la lámina (el residuo de la lámina 230) se vuelve a pasar a un estado separado (Fig. 3C). Este proceso corresponde a la etapa del método (b) del proceso según la presente invención (la separación mecánica de al menos un elemento de lámina de porciones de lámina que no correspondan a al menos un elemento de lámina).

50 El elemento de la lámina 210 se encuentra entre la superficie frontal 310 de la herramienta de troquelado y la superficie del sustrato 101. Al aplicar de forma intensificada la fuerza de presión P sobre el elemento de la lámina 210, así como a través de la generación de calor W mediante la herramienta (Fig. 4) y/o la aplicación según la

55

presente invención de un disolvente o agente de expansión M a través del elemento de la lámina (Fig. 5, 6), el elemento de la lámina es fijado sobre la superficie del sustrato, es decir, unido allí de forma permanente. Este proceso corresponde a la etapa del método (c) del proceso según la presente invención (la unión permanente del elemento de la lámina a la superficie del sustrato 100 en un área de adhesión 160 del sustrato). Esta unión tiene lugar por contacto directo entre el material del elemento de la lámina y la superficie del sustrato, sin que exista entre ellos un medio de adhesión. Finalmente, la herramienta se vuelve a levantar del elemento de la lámina fijado y se transporta a la posición inicial (Fig. 3D).

Para la fijación permanente del elemento de la lámina 210 sobre la superficie del sustrato 101, puede transferirse, en consecuencia, calor W al elemento de la lámina, adicionalmente a la aplicación de la fuerza de presión P mecánica (Fig. 4). Para este propósito, la herramienta puede diseñarse para generar el calor requerido para esto, por ejemplo, a través de un calentador de resistencia o por medio de un generador ultrasónico (un cristal piezoeléctrico) (no representado), y transferirse al elemento de la lámina. Si la lámina que forma la estructura 200 y, por lo tanto, el elemento de la lámina, consiste en un material termoplástico, por ejemplo, de PC o PET, este se funde al menos parcialmente por el aumento de temperatura generado con la transferencia de calor y de esta manera se adhiere firmemente a la superficie del sustrato. Se puede contribuir con este proceso si el sustrato 100 en la superficie también contiene un material termoplástico que se funda al menos parcialmente bajo las condiciones mencionadas.

De acuerdo con la presente invención, en lugar de calor W, se aplica un disolvente o agente de expansión M. En este caso, la lámina que forma la estructura 200 está provista de cavidades 220 penetrantes, que han sido realizadas en la lámina que forma la estructura por medio, por ejemplo, de un proceso de ablación por láser. Como resultado, un disolvente o agente de expansión aplicado desde arriba puede penetrar a través del elemento de la lámina 210 de manera que llegue al lado inferior 215 del elemento de la lámina, es decir, hasta la superficie de contacto entre el elemento de la lámina y la superficie del sustrato 101 (Fig. 5). Después de que el elemento de la lámina ha sido troquelado por medio de la herramienta de troquelado 300, se inyecta el disolvente o agente de expansión desde la herramienta al elemento de la lámina, por ejemplo, a través de las aberturas del inyector correspondientes 320 a la superficie de troquelado 310. El disolvente o agente de expansión penetra a través de las cavidades al lado inferior 215 del elemento de la lámina y lo une allí al sustrato 100, mientras que el elemento de la lámina es presionado firmemente sobre la superficie del sustrato. Si el elemento de la lámina, así como el sustrato, se componen o contienen PC, el disolvente o agente de expansión puede ser, por ejemplo, acetato de metilo.

En lugar de las cavidades 220 realizadas por separado, también puede proveerse de huecos, aberturas, canales o cavidades similares producidas de otro modo para conducir el disolvente o agente de expansión M desde el lado superior al lado inferior 215 del elemento de la lámina 210. En la Fig. 6 se muestra un ejemplo de este tipo. El elemento de la lámina 210 empleado allí está formado a partir de una variedad de granulados, por ejemplo, gránulos, que se unen entre sí en un proceso de cocción. En los contornos del granulado aún han quedado cavidades, que permiten el paso del disolvente o agente de expansión. Este elemento de la lámina es poroso.

En otra variante de la realización, la lámina también puede presentarse como una espuma de poro abierto. La producción de este tipo de materiales es conocida.

Para que el elemento de la lámina 210 pueda ser separado sin problemas y, en particular, con una buena definición de los bordes del residuo de lámina 230, la lámina que forma la estructura puede estar además pixelada, es decir, estar provista de áreas delgadas.

Una lámina que forma la estructura 200 de acuerdo con una primera variante de la realización de la presente invención se representa en sección en la Fig. 7A. La lámina presenta una capa de soporte 240, así como áreas en relieve (celdas de la cuadrícula) 250, que están separadas unas de otras por áreas delgadas 260. Entre la capa de soporte y las áreas en relieve también se encuentra una capa de separación 295. La capa de soporte puede ser, por ejemplo, una lámina de PET y la capa de separación, una capa de silicona. Las áreas en relieve pueden estar formadas, por ejemplo, a partir de PC. Una o varias celdas de la cuadrícula forman finalmente el elemento de la lámina 210 a ser transferido al sustrato 100. La capa de soporte y la capa de separación pueden estar formadas en forma de una cinta. Alternativamente, la lámina que forma la estructura también puede estar formada sin una capa de separación, de modo que, junto con las áreas en relieve, estas áreas de soporte de la capa de soporte también son troqueladas y transferidas a la superficie del sustrato.

Para que el elemento de la lámina 210 se transfiera al sustrato 100 en la estructura del patrón deseada con la mayor precisión posible, se prevén las áreas delgadas 260. Las áreas delgadas definen las celdas de la cuadrícula 250 que se encuentran entre ellas. En el presente caso, las áreas delgadas sobre la lámina 200 forman una estructura en forma de panal de ranuras estrechas 260 con las celdas de la cuadrícula 250 (lámina pixelada) dispuestas entre ellas. Las áreas delgadas penetran completamente en el elemento de la lámina, pero no afectan la capa de soporte y eventualmente la capa de separación (Fig. 7A). Las áreas delgadas están formadas en la lámina en una disposición regular, a saber, en una disposición cuadriculada bidimensional. Un posible ejemplo de una lámina pixelada de este tipo se muestra en la Fig. 8. En este ejemplo, el espaciado de las áreas delgadas adyacentes y el tamaño de las celdas de la cuadrícula son constantes. Para la producción de las áreas en relieve y de las áreas delgadas sobre la capa de soporte y la capa de separación, el material que forma la estructura puede ser estructurado, por ejemplo, en un proceso de estampado. Alternativamente, el material que forma la estructura en las

áreas delgadas puede ser eliminado parcialmente, por ejemplo, por medio de un proceso de grabado de polímero. Por ejemplo, la poliimida puede ser eliminada con una solución alcalina. Para este propósito, se emplea una máscara de grabado que evita que también se elimine el material polimérico en las áreas en que no debe ser eliminado. Las máscaras de grabado se vuelven a eliminar después de la producción de las áreas delgadas.

5 Las áreas en relieve 250 de la lámina 200 mostrada en la Fig. 7A se ponen entonces en contacto con el sustrato 100 como se muestra en la Fig. 3. La lámina de soporte 240 se orienta hacia arriba a la herramienta 300, y las áreas elevadas están orientadas hacia la superficie del sustrato 101. Después de separar un área en relieve del residuo de la lámina 230 y de fijar esta área sobre la superficie 101 del sustrato 100, se produce allí un punto de píxel o de cuadrícula 400 (Fig. 7B). Después de la aplicación de otro píxel, se obtiene un sustrato con dos píxeles 400, 400' (Fig. 7C). Alternativamente, para formar un elemento de la lámina 210, por supuesto que también es posible aplicar simultáneamente varias áreas en relieve a la superficie del sustrato, que juntas forman un elemento de la lámina.

10 El empleo de una lámina pixelada tiene la ventaja adicional para el método según la presente invención, en el que además de la fuerza de presión a través de la herramienta, se suministra un disolvente o agente de expansión para la unión permanente del elemento de la lámina a la superficie del sustrato, que el disolvente o agente de expansión puede penetrar fácilmente a través de las áreas delgadas hasta la capa de la lámina. Sin embargo, para que el disolvente o agente de expansión pueda penetrar hasta esa capa, la capa de soporte 240 y la capa de separación 295 también deben estar provistas de cavidades.

De este modo, sólo se adhieren a la superficie del sustrato 101 las partes de la lámina que forma la estructura 200 que se encuentran en el área de adhesión 160 y que corresponden con el patrón a formar.

20 En otra variante de la realización de la presente invención, se forma una lámina que forma la estructura 200 que presenta áreas de mayor espesor 250 de una lámina de polímero, por ejemplo, una lámina de PC, y áreas más delgadas 260 situadas entre ellas en un patrón específico (Fig. 9). El material de las áreas de mayor espesor puede ser sustancialmente el mismo que el material de la lámina de polímero. Para este propósito, el material para las áreas de mayor espesor puede ser impreso, por ejemplo, en forma de laca sobre la lámina de polímero, por ejemplo, por medio de un método de serigrafía. Las áreas en relieve sirven para formar elevaciones 400 para la escritura en Braille en un documento de valor y/o seguridad. Para este propósito, el espaciado de la cuadrícula de las elevaciones corresponde al espaciado habitual para la escritura en Braille de los puntos en el patrón de puntos del sistema de escritura para ciegos. Para la aplicación repetitiva de patrones de puntos en los documentos, puede realizarse una cinta que presente elevaciones de este tipo (Fig. 9A).

25 La cinta se presiona con las elevaciones sobre la superficie 101 del sustrato 100 y se une de forma permanente con el sustrato por medio de calor y/o por el suministro de un disolvente o agente de expansión o de alguna otra manera. Un elemento de la lámina 210 corresponde en este caso exactamente a una elevación. Esta se encuentra en un área de adhesión 160 sobre la superficie del sustrato. El material de la lámina que forma la estructura entre las elevaciones, es decir, en las áreas delgadas, se quita con relativa facilidad ya que la propia lámina de polímero puede ser relativamente delgada. Por lo tanto, los elementos de la lámina en todo el espesor de la lámina, incluido en las elevaciones, son transferidos a la superficie del sustrato. Debido a que con la lámina pueden formarse elevaciones de puntos 400 relativamente gruesas sobre la superficie del sustrato, de esta manera puede producirse un elemento táctil, en particular una información en forma de escritura en Braille, sobre la superficie del sustrato.

30 En la Fig. 10 se representa esquemáticamente un método para producir cavidades 220 entre partículas de polímero 270 en una película que forma la estructura 200:

Una suspensión 280 de partículas de polímero 270, por ejemplo, partículas de PC, es vertida sobre un soporte de lámina circunferencial 500, por ejemplo, sobre una lámina de metal. A continuación, se evaporan todos los componentes líquidos 290 de la suspensión, de modo que las partículas de polímero restantes se unen entre sí y se forma la película que forma la estructura 200 provista con cavidades 220 entre las partículas de polímero. A continuación, la lámina que forma la estructura puede ser levantada por el soporte de lámina de manera que se forme una lámina de polímero que presente cavidades que puedan atravesarse. Las partículas de polímero pueden disolverse parcialmente en la suspensión para mejorar la adherencia de las partículas de polímero entre sí durante la evaporación de los componentes líquidos. Además, las partículas de polímero pueden presentar grupos reactivos en la superficie para efectuar la conexión posterior de modo que el área de la capa tenga una firme cohesión interna.

50

Listado de referencias:

- 100 sustrato, tarjeta de identidad
- 101 superficie del sustrato superior, superficie superior de la tarjeta, parte superior
- 102 superficie del sustrato inferior, superficie inferior de la tarjeta, parte inferior
- 5 110 imagen facial
- 120 primer campo de datos
- 125 segundo campo de datos
- 130 tercer campo de datos
- 135 cuarto campo de datos
- 10 140 capa de polímero interna
- 150 capa externa de protección, laca protectora exterior
- 160 área de adhesión sobre el sustrato
- 200 lámina (que forma la estructura)
- 210 elemento de la lámina
- 15 215 lado inferior del elemento de la lámina, lado de contacto de la lámina
- 220 cavidades
- 230 residuo de la lámina, porciones de la lámina que no corresponden al elemento de la lámina
- 240 capa de soporte
- 250 celdas de la cuadrícula
- 20 260 áreas delgadas
- 270 partículas de polímero
- 280 suspensión de partículas de polímero
- 290 componentes líquidos
- 295 capa de separación
- 25 300 herramienta (de troquelado)
- 310 superficie frontal de la herramienta de troquelado
- 320 abertura del inyector
- 400 punto de cuadrícula, píxel, estructura tridimensional
- 400' punto de cuadrícula, píxel, estructura tridimensional
- 30 500 soporte de lámina, lámina de metal
- M disolvente o agente de expansión
- P fuerza de presión
- W generación de calor

REIVINDICACIONES

1. Método para formar al menos una estructura tridimensional (400, 400') en al menos una superficie (101) de un sustrato (100), que comprende las siguientes etapas del método:
 - a. La preparación del sustrato (100), así como de un material que forme la estructura en forma de una lámina (200),
 - b. La separación mecánica de al menos un elemento de la lámina (210) de estas porciones de la lámina (230) que no correspondan a al menos un elemento de la lámina (210), y
 - c. La unión permanente de al menos un elemento de la lámina (210) a al menos una superficie (101) del sustrato (100) en cada área de adhesión (160) del sustrato (100), de modo que al menos un elemento de lámina (210) forme sobre al menos una superficie (101) del sustrato (100) al menos una estructura tridimensional (400, 400'), caracterizado por que al menos un elemento de lámina (210) en la etapa del método (c) por medio de la aplicación local de un disolvente o agente de expansión (M) para el material que forma la estructura de la lámina (200) y/o para el material del sustrato (100) se une al menos en un área de adhesión (160) de forma inseparable con al menos una superficie (101) del sustrato (100).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un elemento de la lámina (210) en unión permanente con al menos una superficie (101) del sustrato (100) se encuentra en contacto directo con al menos una superficie (101) del sustrato (100).
3. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos un elemento de la lámina (210) está unido de forma inseparable por medio de presión local en al menos un área de adhesión (160) a al menos una superficie (101) del sustrato (100) y por medio de calor.
4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material que forma la estructura de la lámina (200) presenta cavidades (220) penetrantes de modo que el disolvente o agente de expansión (M) aplicado sobre un lado de la lámina (200) que es opuesto al lado de contacto (215) de la lámina (200) con al menos una superficie (101) del sustrato (100) pueda pasar a través de la lámina (200) y alcanzar el lado de contacto (215) de la lámina (200).
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material que forma la estructura de la lámina (200) se une correspondientemente de manera permanente de forma puntual a un patrón sobre al menos una superficie (101) del sustrato (100).
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lámina (200) tiene un espesor de 50 μm a 150 μm .
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la lámina que forma la estructura (200) presenta áreas delgadas (260) dispuestas regularmente, de modo que al menos un elemento de la lámina (210) a lo largo de las áreas delgadas (260) que comprenden el elemento de la lámina (210) es separado mecánicamente de las porciones de la lámina (230) que no corresponden con al menos un elemento de la lámina (210).
8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material que forma la estructura es policarbonato o al menos lo contiene.
9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sustrato (100) está formado de policarbonato o al menos lo contiene.
10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las estructuras tridimensionales (400, 400') codifican una información.
11. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las estructuras tridimensionales (400, 400') forman elementos de un sistema de escritura para ciegos.
12. Método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sustrato (100) es un producto de valor o de seguridad o un producto intermedio de un producto de valor o de seguridad.

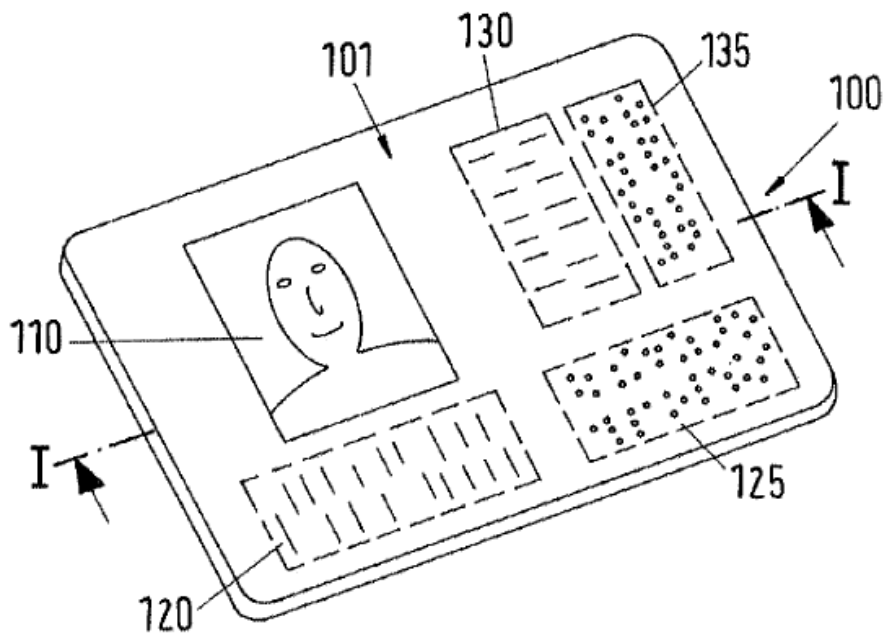
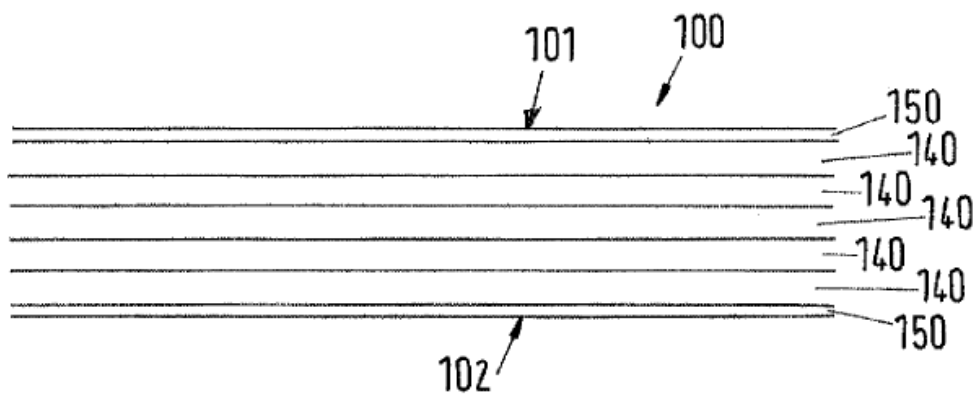


Fig.1



I-I
Fig.2

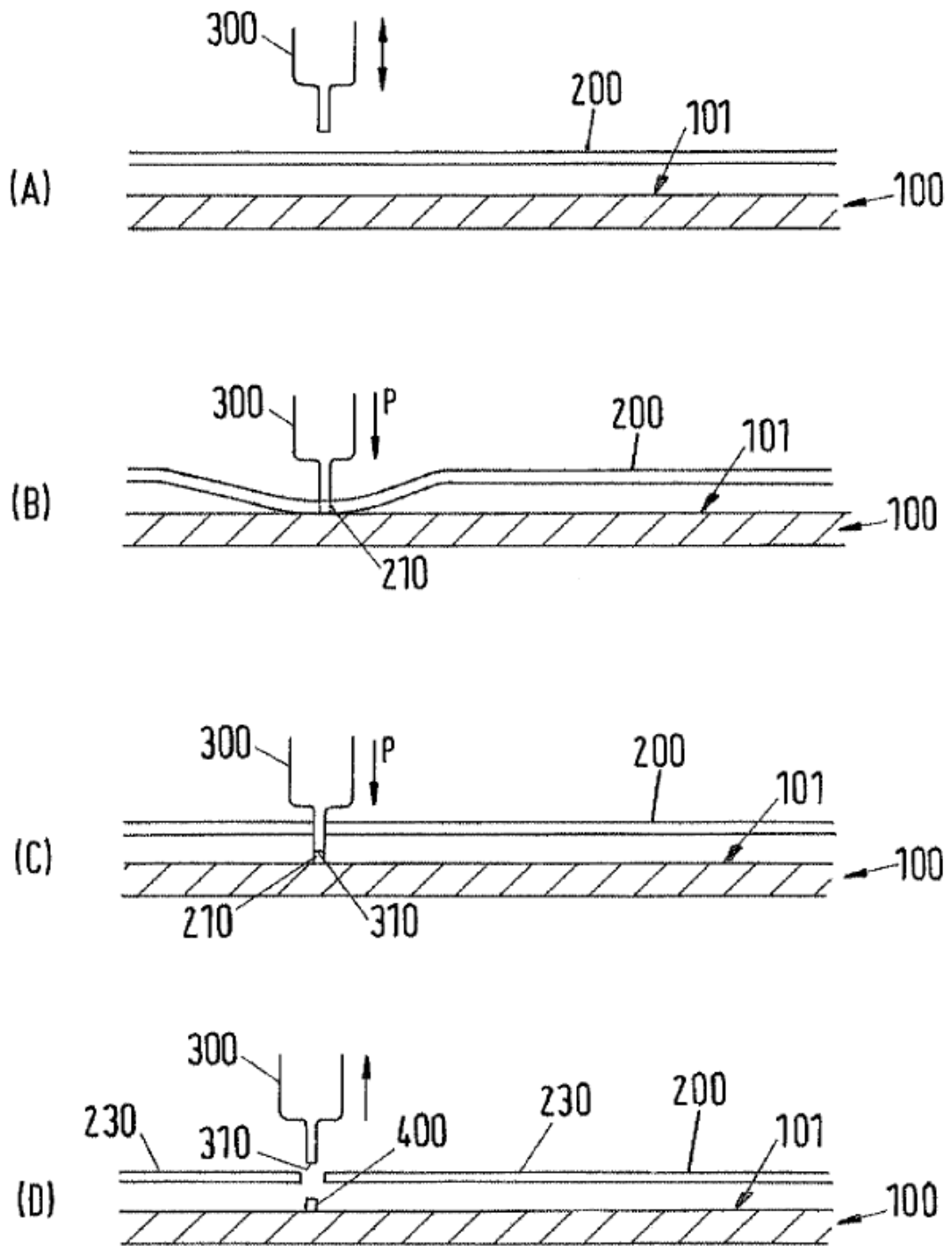


Fig.3

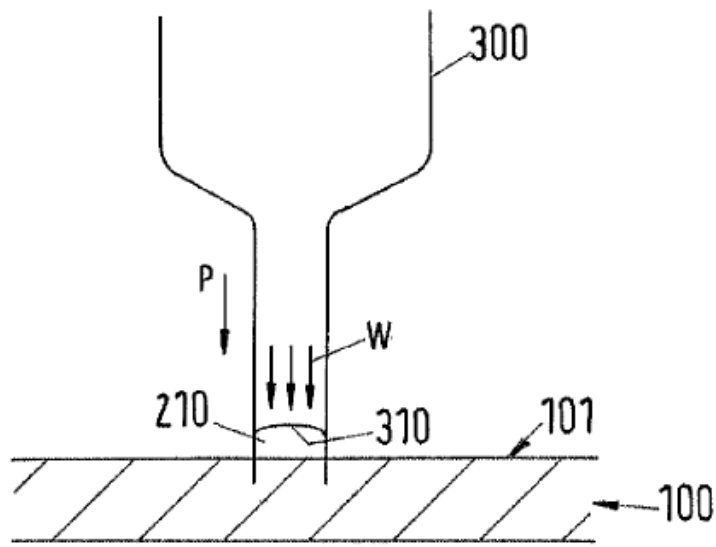


Fig.4

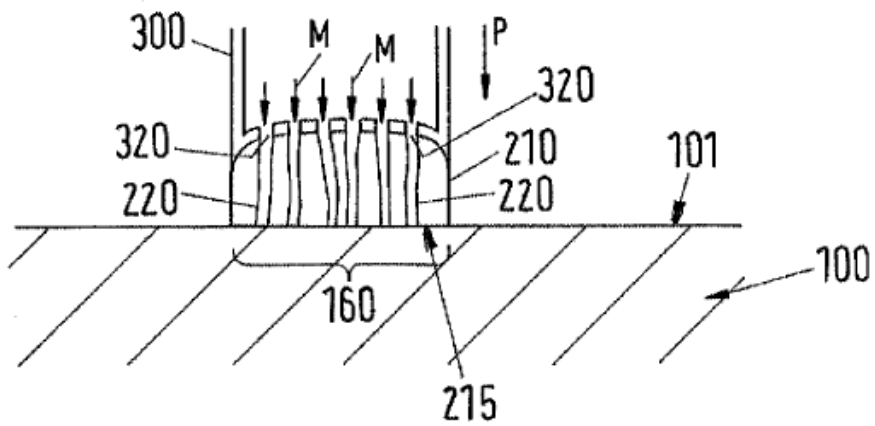


Fig.5

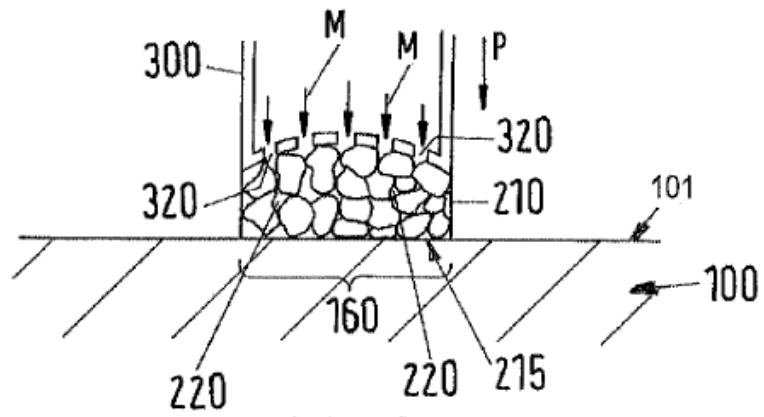


Fig.6

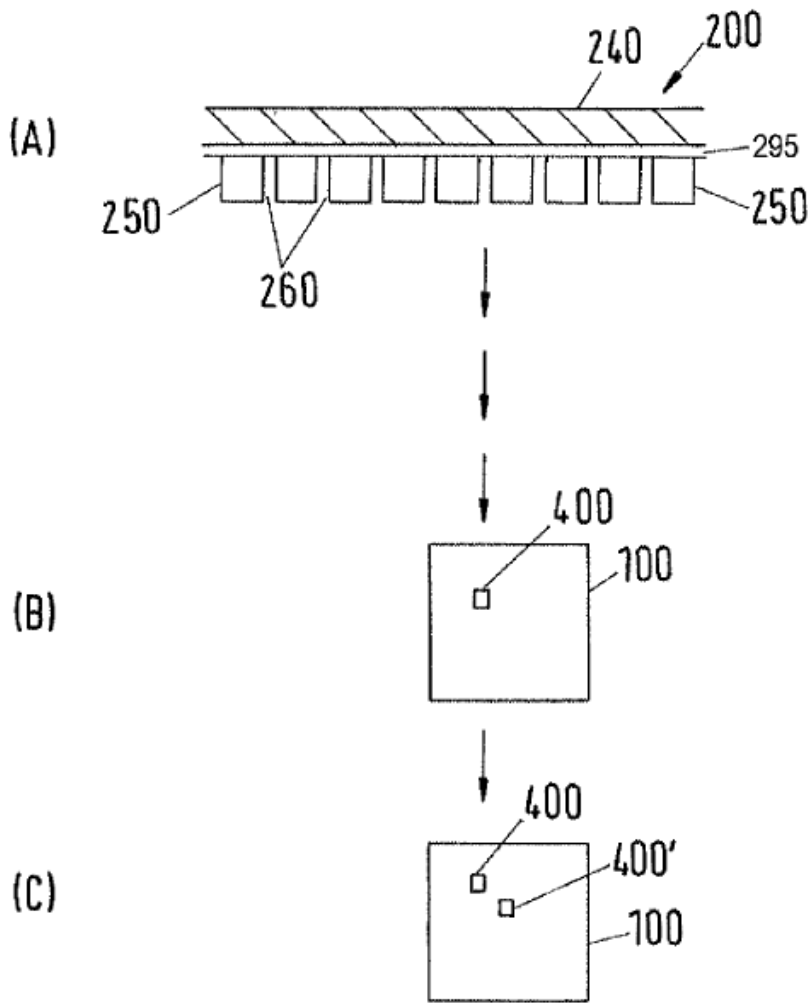


Fig.7

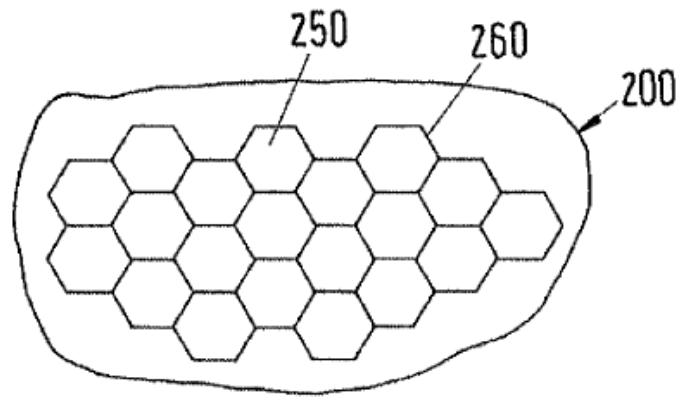


Fig.8

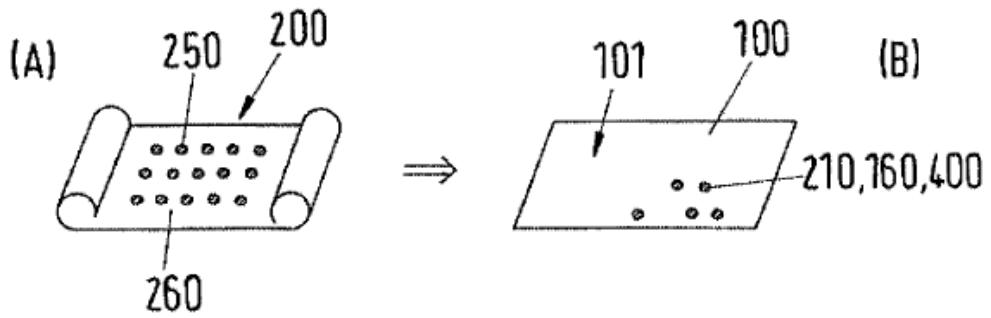


Fig.9

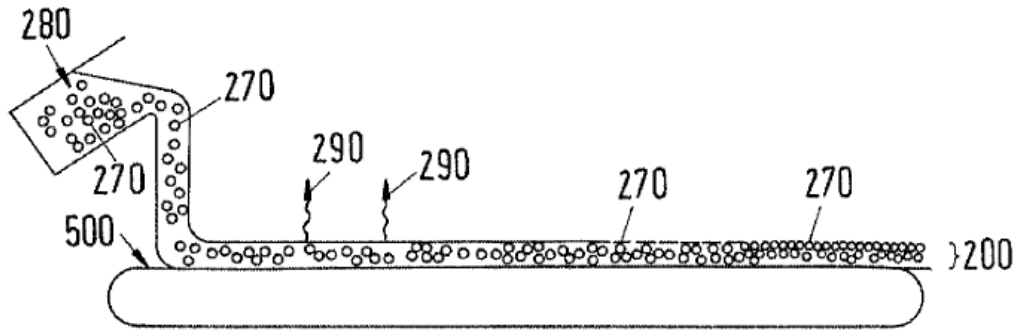


Fig.10