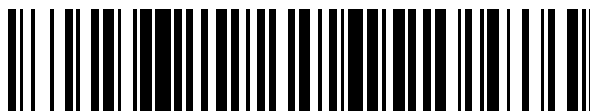


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 260**

51 Int. Cl.:

B41C 1/02 (2006.01)

B41C 1/18 (2006.01)

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/24 (2006.01)

B41C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2016** **E 16155066 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3205499**

54 Título: **Procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2019

73 Titular/es:

AKK GMBH (100.0%)
Königsberger Strasse 117
47809 Krefeld, DE

72 Inventor/es:

KESPER, PETER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 731 260 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado. Además, la invención se refiere a un molde de huecograbado con una superficie que se estructuró al menos en parte con un procedimiento según la invención, así como al uso de un dispositivo de impresión para aplicar por presión una capa de plantilla sobre un molde de huecograbado.
- 10 Las superficies de moldes de huecograbado se estructuran con celdas para la recepción de tinta. Durante el proceso de impresión, la tinta se aplica en la superficie estructurada del molde de huecograbado. El exceso de tinta se elimina de la superficie por medio de un dispositivo rascador, especialmente una rasqueta. De esta manera, la tinta permanece principalmente sólo en las celdas. Mediante presión, la imagen de impresión formada por la tinta en las celdas se transmite directamente al material que ha de ser impreso.
- 15 Para la estructuración de la superficie de un molde de huecograbado existen requisitos específicos. Por el uso de un dispositivo rascador, las celdas no pueden realizarse con un tamaño discrecional, ya que, en caso contrario, durante el raspado se elimina también tinta de las celdas. Por ello, superficies más anchas que han de ser impresas se forman también mediante una multiplicidad de celdas con almas intermedias, debiendo realizarse las almas de forma muy fina para una alta calidad de impresión. Además, para la coloración puede ser necesario dotar las celdas de diferentes profundidades, de manera que según la profundidad es recibida más o menos tinta por la celda correspondiente. Finalmente, por el procedimiento de impresión y especialmente el raspado de la tinta, la superficie del molde de huecograbado está expuesta a un desgaste.
- 20 Para la estructuración de la superficie de un molde de huecograbado se conocen diferentes procedimientos. Por una parte, se pueden usar métodos de amordentado. En este caso, en primer lugar, una capa de plantilla de un material fotosensible se aplica sobre la superficie cubriéndola. La capa de plantilla se expone de forma selectiva, con lo que se modifica la solubilidad de las zonas expuestas de la capa de plantilla. Mediante el desprendimiento subsiguiente de zonas parciales de la capa de plantilla con un disolvente se estructura la capa de plantilla. Se realiza un tratamiento de amordentado de la superficie, con la que las zonas parciales del molde de huecograbado que no están cubiertos por la plantilla se eliminan de forma selectiva por amordentado. Sin embargo, los métodos de amordentado correspondientes frecuentemente no resultan adecuados para altas velocidades de proceso y son demasiado inexactos con vistas a la estructura fina necesaria de la superficie.
- 25 Para aumentar la velocidad de proceso, alternativamente, la superficie puede tratarse mecánicamente, en cuyo caso, las celdas se realizan mediante un grabado mecánico por medio de un buril. Un grabado electromecánico puede realizarse por ejemplo a base de un modelo que es palpado simultáneamente, o bien, a base de ordenador. Asimismo, se conoce el modo de realizar una estructura de la superficie de un molde de huecograbado por medio de un grabado láser. Sin embargo, los dispositivos correspondientes para grabados electromecánicos o por láser son complejos y costosos.
- 30 Después del grabado, la superficie del molde de huecograbado habitualmente se somete a un cromado. La capa de cromo aumenta la dureza y la duración útil de la superficie. Sin embargo, debido a los requisitos de seguridad que conlleva, el cromado resulta complejo y poco respetuoso con el medio ambiente.
- 35 El documento EP1040916A1 describe un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de una herramienta de impresión, en el que una máscara de cera se aplica a través de un procedimiento de impresión.
- 40 En el documento JPH06-179257A se da a conocer un molde de huecograbado que mediante un plaqueado sin corriente se recubre especialmente con NiP y se estructura a través de una plantilla fotosensible.
- 45 El documento US2004/0216627A1 se refiere a un procedimiento para la fabricación de un molde de huecograbado. Una capa con materiales endurecibles por UV se aplica sobre una superficie metálica y se recubre en parte con una plantilla. La plantilla se expone, se elimina de forma selectiva y, a continuación, se aplica metal en la superficie.
- 50 El documento WO2009/091229A2 da a conocer otro procedimiento para la fabricación de un molde de huecograbado. Un sustrato de vidrio se recubre con cobre, se aplica una plantilla de un material fotosensible y se realiza un plaqueado con níquel.
- 55 Partiendo de este estado de la técnica, la invención tiene el objetivo de proporcionar un procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado, con el que se consiga una estructuración precisa con un reducido aparato técnico. Además, se pretende proporcionar un molde de huecograbado así como el uso de un dispositivo de impresión.
- 60 Según la primera teoría de la invención se proporciona un procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado, en el que una capa de plantilla se imprime sobre la superficie del molde de huecograbado, y en el

que la impresión se realiza mediante la proyección de material de plantilla en forma de gotitas, y en el que se usa al menos en parte un volumen de gotitas inferior a 10 pl, y en el que la capa de plantilla se contornea al imprimirse, de tal forma que la capa de plantilla presenta escotaduras, y en el que se realiza un tratamiento químico de la superficie del molde de huecogrado después de imprimirse la capa de plantilla, y en el que se aplica material en la superficie del molde de huecogrado o se elimina material de la superficie del molde de huecogrado.

Ha resultado que basta con un volumen de gotitas inferior a 80 pl para elaborar las finas estructuras necesarias para la estructuración de un molde de huecogrado, por ejemplo, las almas entre las celdas. Usando un volumen de gotitas de menos de 80 pl se pueden imprimir especialmente estructuras más pequeñas de 40 µm, es decir que un punto de impresión (dot) individual puede alcanzar un diámetro inferior a 40 µm. Este orden de tamaño permite ya una alta calidad de impresión en el huecogrado y, en especial, una estructuración fina de las almas entre las celdas.

Al contrario de los procedimientos de amordentado del estado de la técnica, que todavía necesitan la exposición y el desprendimiento de zonas parciales de una capa de plantilla, aquí, la capa de plantilla ya se contornea y se provee de escotaduras al imprimirse. De esta manera, al imprimirse, la capa de plantilla puede recibir ya su contorno definitivo. El molde de huecogrado puede someterse al tratamiento químico directamente tras la impresión de la capa de plantilla, sin necesidad de pasos adicionales para el contorneo de la plantilla. De esta manera, se facilita la estructuración de la superficie y se incrementa la velocidad de proceso.

El tratamiento químico de la superficie del molde de huecogrado provoca la aplicación o la eliminación de material en la superficie del molde de huecogrado. En especial, se aplica material sobre la superficie del molde de huecogrado en la zona de las escotaduras o se elimina material de la superficie del molde de huecogrado en la zona de las escotaduras.

Si se aplica material mediante un tratamiento químico después de la impresión de la capa de plantilla, en la zona de las escotaduras de la capa de plantilla resultan engrosamientos de la superficie del molde de huecogrado. Si se elimina material mediante un tratamiento químico después de la impresión de la capa de plantilla, resultan ahondamientos de la superficie del molde de huecogrado en la zona de las escotaduras. De manera correspondiente, la capa de plantilla puede servir de molde negativo o molde positivo para la estructura de la superficie.

La capa de plantilla puede eliminarse durante el tratamiento químico o después del tratamiento químico, en un paso adicional, de tal forma que queda descubierta la superficie estructurada del molde de huecogrado.

El molde de huecogrado puede estar realizado como cilindro o camisa de cilindro. Habitualmente, los cilindros para moldes de huecogrado se componen de acero o de una aleación de acero, usándose especialmente cobre como material para la superficie del cilindro o de la camisa de cilindro.

Se usan volúmenes de gotitas inferiores a 10 pl. De esta manera, el tamaño de las estructuras puede reducirse a menos de 20 µm, especialmente menos de 10 µm. De esta manera, las almas entre las celdas pueden estructurarse de manera correspondiente fina y se sigue incrementando la calidad de impresión.

Para la impresión de una capa de plantilla pueden emplearse diferentes volúmenes de gotitas, usándose para la impresión de superficies grandes unos volúmenes de gotitas más grandes y para estructuras más finas correspondientemente unos volúmenes de gotitas más pequeños. De esta manera, se consigue aumentar la velocidad de impresión.

Otra forma de realización del procedimiento descrito anteriormente consiste en que el material aplicado en o eliminado de la superficie del molde de huecogrado presenta níquel o compuestos de níquel. De esta manera se puede conseguir una mayor resistencia al desgaste de la superficie sin tener que recurrir a un cromado más complejo. En especial, el material aplicado en o eliminado de la superficie del molde de huecogrado presenta al menos 50 % en peso, preferentemente al menos 75 % en peso, y aún más preferentemente al menos 90 % en peso de níquel o compuestos de níquel.

El uso de níquel o compuestos de níquel en el material que ha de ser aplicado o eliminado, en combinación con la impresión de la plantilla mediante la proyección de gotitas, ha resultado ser ventajoso para la calidad de impresión.

Otra forma de realización del procedimiento descrito anteriormente consiste en que la capa de plantilla se imprime y, después de la impresión, se realiza un tratamiento químico que comprende un niquelado. Con un niquelado se aplica material sobre la superficie del molde de huecogrado en las zonas de la escotadura de la capa de plantilla.

El niquelado puede realizarse mediante la deposición química de níquel o de compuestos de níquel sobre la superficie. En una forma de realización del procedimiento descrito anteriormente, como material de plantilla se usa un material electroaislante y se realiza un niquelado electroquímico de la superficie. El niquelado electroquímico ofrece una alta calidad de superficie en lo que respecta al desgaste durante el proceso de impresión. Además, por

las características electroaislantes del material de plantilla, durante un niquelado electroquímico sustancialmente no se aplica material sobre la plantilla, de manera que resulta un alto contraste en la estructura de superficie, que a su vez repercute positivamente en la calidad de impresión.

5 Una forma de realización alternativa del procedimiento consiste en que, antes de la impresión de la capa de plantilla, la superficie presenta al menos en parte un niquelado, y como material de plantilla se usa un material resistente al amordentado y se realiza un tratamiento químico que comprende una eliminación de superficie por amordentado. De esta manera, la superficie se estructura con ahondamientos por amordentado sustancialmente en la zona de las
10 escotaduras de la capa de plantilla. Se suprimen los pasos de la exposición y del desprendimiento selectivo de una capa de plantilla fotosensible, ya que la capa de plantilla ya puede imprimirse de forma contorneada. A través de la eliminación de superficie por amordentado se puede controlar la profundidad de las celdas incorporadas. Por ejemplo, el niquelado en la superficie puede presentar un grosor definido, de modo que a través del ajuste de una profundidad de amordentado determinada, las celdas se encuentran en la capa de superficie niquelada o llegan hasta el material del molde de huecogrado, situado por debajo.

15 Otra forma de realización del procedimiento consiste en que como material de plantilla se usa una cera, una tinta endurecible por UV o una combinación de estas. Con cera o con una tinta endurecible por UV, con los tamaños de gotitas indicadas anteriormente se consigue poner a disposición en un proceso seguro puntos de impresión pequeños y por tanto garantizar una alta calidad de presión. Especialmente una combinación de cera y tinta endurecible por UV ha resultado ser ventajosa para la elaboración de la capa de plantilla.

20 Otra forma de realización del procedimiento consiste en que se imprimen al menos dos capas de plantilla. Mediante el uso de varias capas de plantilla, especialmente en combinaciones con varios tratamientos químicos, se consigue conferir a la superficie del molde de huecogrado de manera sencilla una estructuración con diferentes profundidades, por ejemplo, con celdas de distinta profundidad para la coloración.

25 Especialmente, para la impresión de las al menos dos capas de plantilla se usan al menos dos materiales de plantilla distintos. Los materiales de plantilla distintos pueden ser separables de forma selectiva de la superficie, de tal forma que por ejemplo se realiza un tratamiento químico de la superficie con varias capas de plantilla situadas en la superficie y, a continuación, se desprende una de las capas de plantilla. A continuación, se puede realizar un tratamiento químico adicional de la superficie.

30 Finalmente, otra forma de realización del procedimiento consiste en que la capa de plantilla se imprime al menos en parte en un procedimiento de fusión en caliente. En un procedimiento de fusión en caliente, el material de plantilla que ha de ser aplicado por impresión se calienta en un cabezal de impresión y se licua, por ejemplo en un intervalo de temperaturas de 60 °C a 120 °C. Entonces, gotitas del material de plantilla licuado se proyectan sobre la superficie del cilindro de huecogrado. Las gotitas se enfrían ya durante su vuelo hacia la superficie así como al incidir sobre esta, de manera que el material de plantilla se solidifica en la superficie del cilindro de huecogrado.

40 Según otra teoría de la invención, el objetivo mencionado anteriormente con respecto a un molde de huecogrado con una superficie que presenta celdas y almas para recibir tinta en un procedimiento de huecogrado se consigue por que la superficie se estructuró al menos en parte con un procedimiento descrito anteriormente y las almas presentan al menos en parte una dimensión mínima de menos de 20 µm.

45 Por el tratamiento químico de la superficie, el molde de huecogrado presenta una estructura que no se puede lograr con un grabado mecánico o por láser. Especialmente la forma de las celdas es diferente. El procedimiento descrito anteriormente para estructurar una superficie de un molde de huecogrado permite especialmente una variación flexible de la forma de las celdas en la superficie.

50 Si la capa de plantilla se imprime y después de la impresión se realiza un tratamiento químico que comprende un niquelado, el molde de huecogrado recibe una estructura que se diferencia sustancialmente de la estructura de un grabado mecánico o por láser así como de la estructura de un procedimiento por amordentado con una capa de plantilla fotosensible, ya que durante el niquelado se aplica material y no se elimina. De esta manera, es posible conferir a las celdas otra forma que con los procedimientos conocidos del estado de la técnica.

55 Por el procedimiento descrito anteriormente para estructurar una superficie de un molde de huecogrado, la superficie puede realizarse de una manera más flexible. Las almas presentan al menos en parte una dimensión mínima de menos de 20 µm.

60 Una forma de realización del molde de huecogrado consiste en que está realizado como cilindro o camisa de cilindro. Habitualmente, los cilindros para moldes de huecogrado se componen de acero o de una aleación de acero, usándose especialmente cobre como material para la superficie del cilindro o la camisa de cilindro.

65 Según otra teoría de la invención, el objetivo mencionado anteriormente con respecto al uso de un dispositivo de impresión para imprimir una capa de plantilla sobre un molde de huecogrado, se consigue por que la impresión se realiza mediante la proyección de material de plantilla en forma de gotitas y se usa un volumen de gotitas de al

menos en parte menos de 10 pl.

Especialmente, la capa de plantilla se imprime sobre una superficie del molde de huecogrado, que presenta níquel o un compuesto de níquel.

Existe una multitud de posibilidades de realizar y perfeccionar las teorías según la invención. Para otras formas de realización del procedimiento, del molde de huecogrado y del uso se remite también a las formas de realización referentes a las respectivas otras teorías. Además, a modo de ejemplo, se remite a la siguiente descripción de ejemplos de realización en relación con el dibujo. En el dibujo, muestran

la figura 1 una vista esquemática de una superficie estructurada de un molde de huecogrado,

la figura 2 una vista esquemática del procedimiento para estructurar una superficie o del uso de un dispositivo de impresión,

las figuras 3a a c vistas esquemáticas de un primer ejemplo de realización del procedimiento y

las figuras 4a a d vistas esquemáticas de un segundo ejemplo de realización del procedimiento.

La figura 1 muestra una vista esquemática de una superficie 2 estructurada de un molde de huecogrado. En la superficie 2 se encuentran celdas 4a, 4b, 4c que están formadas por ahondamientos y que están realizadas para la recepción de tinta. La figura 1 muestra a modo de ejemplo la realización de las celdas 4a, 4b, 4c en una forma hexagonal, siendo posibles sin embargo también otras formas o una variación de la forma a través de la superficie 2. Están representados diferentes tamaños de las celdas 4a, 4b, 4c para la coloración, pudiendo presentar las celdas 4a, 4b, 4c alternativamente o adicionalmente diferentes profundidades.

Entre las celdas 4a, 4b, 4c se encuentran almas 6a, 6b, 6c que pueden rasarse por medio de una rasqueta (no representada), de tal forma que sobre las almas 6a, 6b, 6c no queda sustancialmente tinta. A causa del rascado, las celdas 4a, 4b, 4c no pueden realizarse con un tamaño discrecional. También en zonas que las que se debe conseguir una imagen impresa cubriendo la superficie pueden estar prevista almas 6a, 6b, 6c que, sin embargo, deben estar realizados de manera correspondientemente fina. Para una alta calidad de impresión, los anchos para las almas 6a, 6b, 6c pueden ser inferiores a 20 µm o incluso inferiores a 10 µm.

La figura 2 muestra una vista esquemática del procedimiento para estructurar una superficie 2 o para el uso de un dispositivo de impresión 8, que trabaja por ejemplo con un procedimiento de fusión en caliente. Un molde de huecogrado 10, cuya superficie 2 debe estructurarse, se imprime de forma selectiva con una capa de plantilla 12 a través del dispositivo de impresión 8. Para ello, se proyecta material de plantilla en forma de gotitas 14. Al menos en parte se usa un volumen de gotitas de menos de 10 pl. La capa de plantilla 12 se contornea ya durante la impresión, de tal forma que la capa de plantilla presenta escotaduras 16.

Con un tratamiento químico de la superficie 2 del molde de huecogrado 10, se aplica material sobre la superficie 2 del molde de huecogrado 10 o se elimina material de la superficie 2 del molde de huecogrado 10. Para ello, las figuras 3a a c y las figuras 4a a d muestran respectivamente un ejemplo de realización del procedimiento.

En la figura 3a está representada esquemáticamente una superficie 2 de un molde de huecogrado. Sobre una capa interior 18 está dispuesta una capa exterior 20. Las capas 18, 20 pueden componerse de materiales diferentes, por ejemplo, la capa interior 18 comprende sustancialmente cobre o una aleación de cobre y la capa exterior 20 comprende níquel o un compuesto de níquel. Especialmente, la capa exterior se aplica mediante un niquelado y/o presenta al menos 50 % en peso, preferentemente al menos 75 % en peso, más preferentemente al menos 90 % en peso de níquel o de compuestos de níquel.

Sobre la superficie 2 se imprime mediante la proyección de gotitas una capa de plantilla 16 estructurada, quedando formadas ya con la impresión escotaduras 16' en la capa de plantilla, como está representado en la figura 3b. Un volumen de gotitas de menos de 80 pl permite especialmente la impresión de estructuras más pequeñas que 40 µm, es decir que un punto de impresión (dot) individual puede alcanzar un diámetro inferior a 40 µm. Especialmente, con volúmenes de gotitas de menos de 30 pl se pueden imprimir estructuras más pequeñas que 25 µm. Además, se puede usar volúmenes de gotitas de menos de 10 pl. De esta manera, el tamaño de las estructuras puede reducirse a menos de 20 µm, especialmente menos de 10 µm.

Mediante un tratamiento químico, por ejemplo mediante un tratamiento de amordentado, se elimina ahora material de la superficie 2, como se muestra en la figura 3c. Especialmente en las zonas de las escotaduras 16' se incorporan de esta manera celdas 4 en la superficie 2. Las almas 6 entre las celdas 4 pueden estructurarse de manera correspondientemente fina con los reducidos volúmenes de gotitas. Las almas 6 pueden presentar al menos en parte una dimensión mínima de menos de 40 µm, especialmente de menos de 20 µm.

Las figuras 4a a d muestran otro ejemplo de realización del procedimiento para estructurar una superficie 2 de un molde de huecograbado. La figura 4a muestra en primer lugar la superficie 2 antes de la impresión, siendo formada la superficie por una capa interior 18 que comprende por ejemplo sustancialmente cobre o una aleación de cobre.

- 5 Como se muestra en la figura 4b, sobre la superficie 2 se imprime una capa de plantilla 16 estructurada, quedando formadas ya con la impresión escotaduras 16' en la capa de plantilla.

- 10 A continuación, como está representado en la figura 4c, se realiza un tratamiento químico de la superficie 2 del molde de huecograbado, aplicándose material sobre la superficie 2 del molde de huecograbado. Especialmente, como material de plantilla se usa un material electroaislante, por ejemplo una cera, una tinta endurecible por UV o una combinación de estas, y se realiza un niquelado electroquímico de la superficie 2. Por las características electroaislantes de la capa de plantilla 16, tan sólo en la zona de las escotaduras 16' se aplica una capa exterior 20 que se estructura con la capa de plantilla 16.

- 15 A continuación, la capa de plantilla 16 se puede eliminar, por ejemplo mediante un disolvente. Entonces, como se muestra en la figura 4d, queda la superficie 2 estructurada con celdas 4 como escotaduras en la capa exterior 20.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para estructurar una superficie de un molde de huecograbado,
 - 5 - en el que una capa de plantilla se imprime sobre la superficie del molde de huecograbado,
 - en el que la impresión se realiza mediante la proyección de material de plantilla en forma de gotitas,
 - en el que la capa de plantilla se contornea al imprimirse, de tal forma que la capa de plantilla presenta escotaduras, y
 - 10 - en el que se realiza un tratamiento químico de la superficie del molde de huecograbado después de imprimirse la capa de plantilla, aplicándose material en la superficie del molde de huecograbado o eliminándose material de la superficie del molde de huecograbado, **caracterizado por que** se usa al menos en parte un volumen de gotitas de menos de 10 pl.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el material aplicado en o eliminado de la superficie del molde de huecograbado presenta níquel o compuestos de níquel.
3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** la capa de plantilla se imprime y, después de la impresión, se realiza un tratamiento químico que comprende un niquelado.
- 20 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** como material de plantilla se usa un material electroaislante y se realiza un niquelado electroquímico de la superficie.
5. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que**
 - 25 - antes de la impresión de la capa de plantilla, la superficie presenta al menos en parte un niquelado,
 - como material de plantilla se usa un material resistente al amordentado
 - se realiza un tratamiento químico que comprende una eliminación de superficie por amordentado.
- 30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** como material de plantilla se usa una cera, una tinta endurecible por UV o una combinación de estas.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** se imprimen al menos dos capas de plantilla.
- 35 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** para la impresión de las al menos dos capas de plantilla se usan al menos dos materiales de plantilla distintos.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** la capa de plantilla se imprime al menos en parte en un procedimiento de fusión en caliente.
- 40 10. Molde de huecograbado (10) con una superficie (2) que presenta celdas (4; 4a, 4b, 4c) y almas (6; 6a, 6b, 6c) para la recepción de tinta en un procedimiento de huecograbado, **caracterizado por que** la superficie (2) se estructuró al menos en parte con un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9 y las almas (6; 6a, 6b, 6c) presentan al menos en parte una dimensión mínima de menos de 20 µm.
- 45 11. Molde de huecograbado según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el molde de huecograbado (10) está realizado como cilindro o camisa de cilindro.
12. Uso de un dispositivo de impresión para la impresión de una capa de plantilla sobre un molde de huecograbado, en el que la impresión se realiza mediante la proyección de material de plantilla en forma de gotitas, **caracterizado por que** se usa un volumen de gotitas de al menos en parte menos de 10 pl.
- 50 13. Uso según la reivindicación 12, **caracterizado por que** la capa de plantilla se imprime sobre una superficie del molde de huecograbado, que presenta níquel o un compuesto de níquel.
- 55

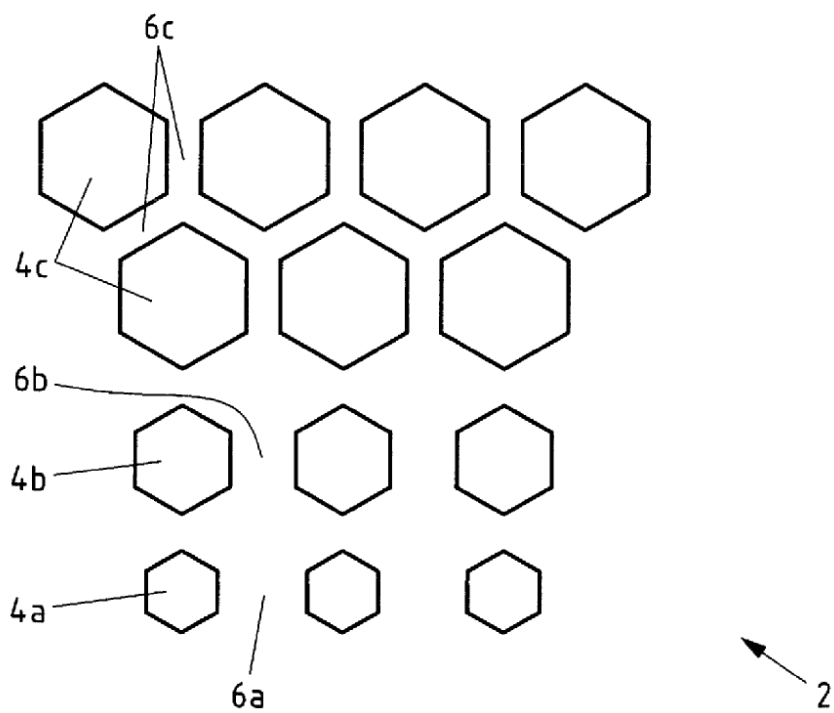


Fig.1

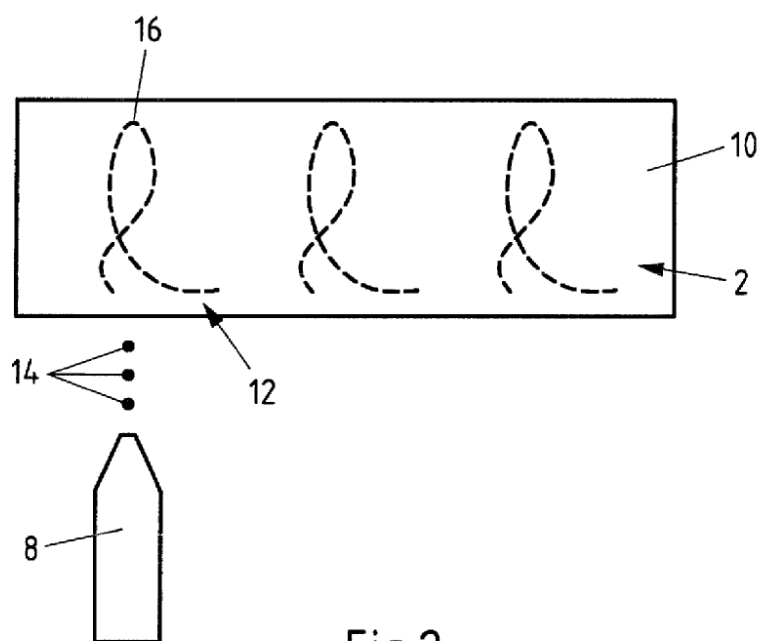


Fig.2

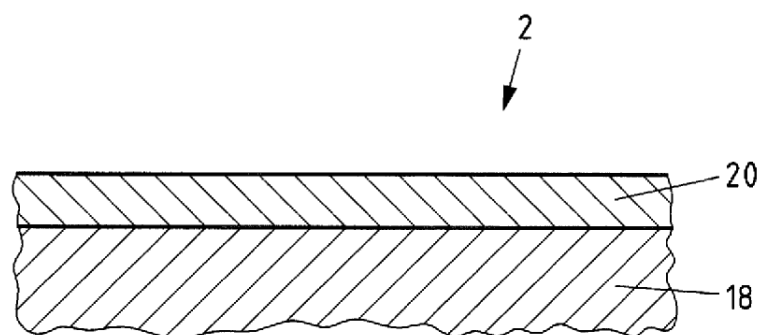


Fig.3a

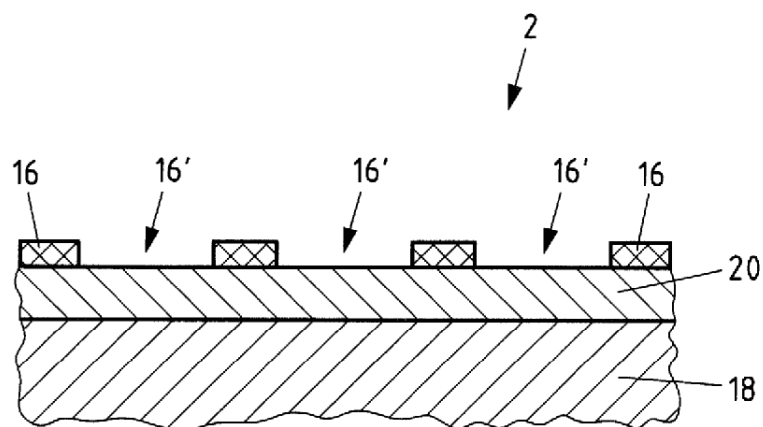


Fig.3b

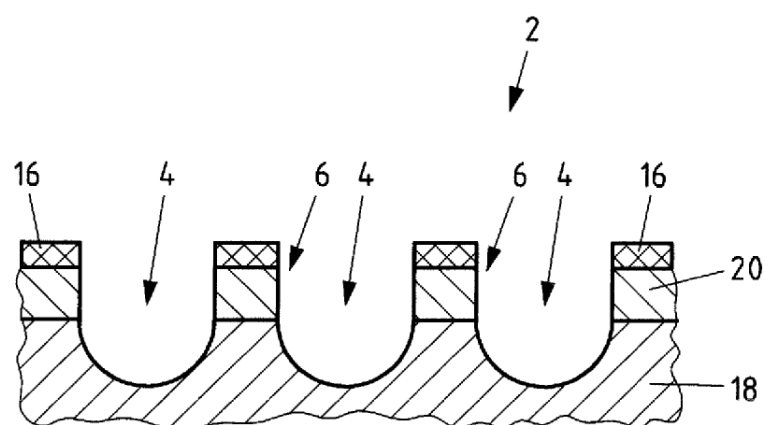


Fig.3c

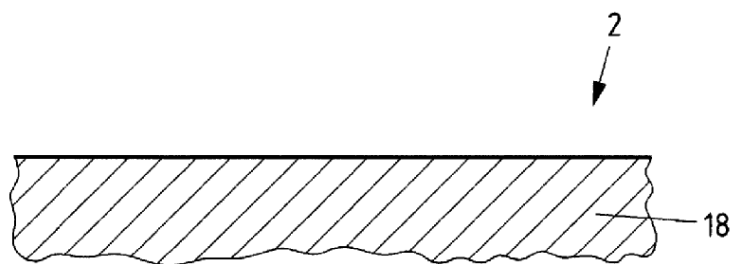


Fig. 4a

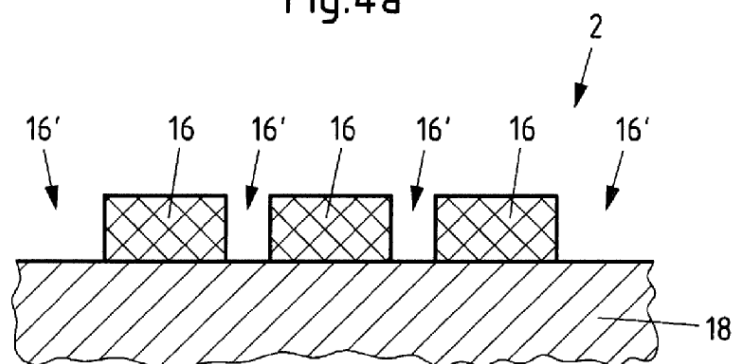


Fig. 4b

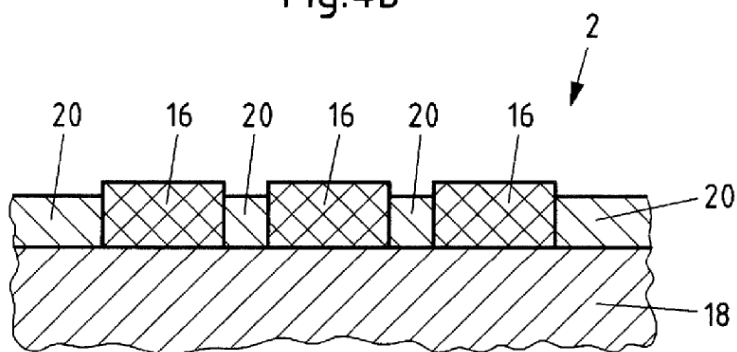


Fig. 4c

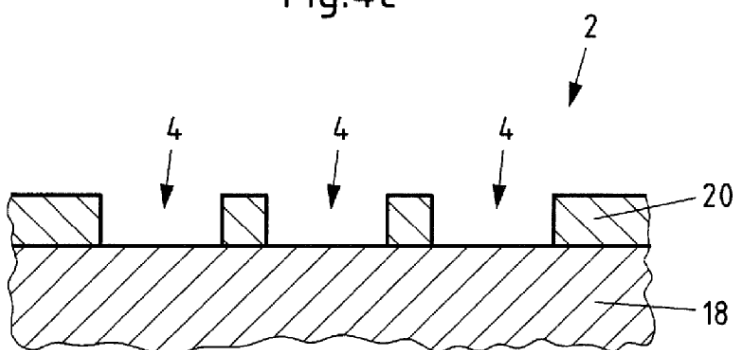


Fig. 4d