

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 453 042**

51 Int. Cl.:

B41J 3/54 (2006.01)

B41J 2/44 (2006.01)

B41M 5/382 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2009 E 09796677 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014 EP 2379335**

54 Título: **Procedimiento y máquina impresora para imprimir un sustrato**

30 Prioridad:

17.12.2008 EP 08171915

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

03.04.2014

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**KLEINE JAEGER, FRANK;
KACZUN, JUERGEN y
LEHMANN, UDO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 453 042 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y máquina impresora para imprimir un sustrato

5 La invención se refiere a un procedimiento para imprimir un sustrato en una máquina impresora, en el que en una primera etapa se transfiere tinta desde un soporte flexible hasta el sustrato de manera correspondiente a un patrón predeterminado, introduciéndose energía por un dispositivo para la introducción de energía a través del soporte flexible en la tinta, evaporándose una parte de la tinta en la zona de acción de la energía y arrojándose de esta manera una gota de tinta al sustrato que va a imprimirse y repitiéndose la etapa al menos una vez, transfiriéndose tinta al sustrato para reforzar el patrón generado al menos parcialmente en las mismas posiciones. La invención se refiere además a una máquina impresora, que comprende un soporte flexible, que está recubierto con una tinta que va a imprimirse, así como un dispositivo para la introducción de energía en la tinta. El dispositivo para la introducción de energía está dispuesto de modo que la energía pueda introducirse en una zona de impresión en el lado del soporte flexible alejado de la tinta, de modo que se transfiera tinta desde el soporte flexible hasta un sustrato que va a imprimirse.

15 Un procedimiento para imprimir un sustrato, en el que se arrojan gotas de tinta desde un soporte recubierto con una tinta hasta un sustrato que va a imprimirse, se conoce por ejemplo por el documento US-B 6.241.344. Para la transferencia de la tinta se introduce energía a través del soporte a la tinta sobre el soporte, en la posición en la que se imprimirá el sustrato. Por ello se evapora una parte de la tinta, de modo que ésta se separa del soporte. Mediante la presión de la tinta que se evapora se arroja la gota de tinta así separada al sustrato. Mediante la introducción dirigida de la energía puede transferirse de esta manera la tinta de manera correspondiente a un patrón que va a imprimirse al sustrato. La energía necesaria para la transferencia de la tinta se introduce por ejemplo mediante un láser. El soporte, sobre el que está aplicada la tinta, es por ejemplo una cinta rotatoria, sobre la que se aplica tinta con ayuda de un dispositivo de aplicación delante de la zona de impresión. El láser se encuentra en el interior de la cinta rotatoria, de modo que el láser actúa sobre el soporte en el lado alejado de la tinta.

25 Una máquina impresora correspondiente se conoce además por ejemplo también por el documento US 5.021.808. También en este caso se aplica tinta desde un depósito de almacenamiento con un dispositivo de aplicación sobre una cinta rotativa, encontrándose dentro de la cinta rotativa un láser, mediante el cual se evapora la tinta en las posiciones predeterminadas y así se arroja al sustrato que va a imprimirse. La cinta está fabricada a este respecto a partir de un material transparente al láser. Para evaporar la tinta de manera dirigida, es posible que la cinta rotativa esté recubierta con una capa de absorción, en la que se absorbe la luz láser y se convierte en calor, y así la tinta se evapora en la posición de acción del láser.

30 La aplicación de la tinta al soporte flexible tiene lugar a este respecto en general mediante laminadores, sumergiéndose un rodillo en un depósito de almacenamiento que contiene tinta y transfiriéndose la tinta con ayuda del rodillo al soporte flexible.

35 Durante el proceso de impresión puede modificarse la cantidad de capa de tinta que va a imprimirse por ejemplo mediante variación del grosor de capa de tinta sobre el soporte de tinta o mediante variación de la potencia del láser. Esto se da a conocer por ejemplo en el documento WO-A 03/074278.

40 Como alternativa, para la variación del grosor de capa de tinta es posible imprimir una línea de impresión varias veces con la misma información. En este caso la línea de impresión se construye en varias capas. De esta manera, la cantidad de sustancia de impresión que va a transferirse es prácticamente ilimitada. Sin embargo, a este respecto es una desventaja que en máquinas impresoras habituales el sustrato que va a imprimirse se mueva de manera continua adicionalmente. En el caso de aumentar la repetición de impresión de líneas se reduce por ello la precisión de impresión que puede alcanzarse.

En el documento EP 0 523 647 y el documento EP 0 343 443 se dan a conocer impresoras láser.

45 Es objetivo de la presente invención proporcionar un procedimiento y una máquina impresora que permiten variar la cantidad de capa de tinta que va a imprimirse mediante la impresión múltiple de una línea, consiguiéndose una precisión de impresión mejorada con respecto a los procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

El objetivo se resuelve mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para imprimir un sustrato en una máquina impresora.

Además el objetivo se resuelve mediante una máquina impresora de acuerdo con la reivindicación 5.

50 Mediante la repetición de al menos una vez de la transferencia de tinta al sustrato que va a imprimirse en cada caso en la misma posición, se consigue una aplicación de tinta de varias capas. Mediante la aplicación de tinta de varias capas se genera una imagen más fuerte sobre el sustrato. Mediante el movimiento de la zona de acción de la energía hacia el soporte flexible junto con el sustrato que va a recubrirse se garantiza que la aplicación de tinta repetida tenga lugar exactamente en la misma posición que la aplicación de tinta precedente. Por ello puede mejorarse la precisión de impresión en comparación con los procedimientos conocidos por el estado de la técnica.

- 5 Para poder transferir la tinta en varias capas en cada caso en la misma posición al sustrato que va a imprimirse, se transporta el sustrato por líneas en cada caso después de la impresión de una línea. En este sentido, se imprime en primer lugar la línea cuando se desea una impresión múltiple de tinta en la línea, tiene lugar la aplicación múltiple de la línea y sólo después de la completa escritura de la línea se mueve adicionalmente el sustrato que va a imprimirse, para imprimir la siguiente línea. Sin embargo, un transporte por líneas es también posible imprimiéndose en primer lugar una línea, transportándose adicionalmente el sustrato después de la impresión de la línea y controlándose el dispositivo para la introducción de energía de modo que esta, así mismo, una línea, se mueva adicionalmente, de modo que la siguiente línea se imprima en la misma posición sobre el sustrato que la impresión precedente y así sea posible una aplicación múltiple.
- 10 El sustrato se transporta de manera continua a través de la máquina impresora. Un transporte continuo es en particular favorable cuando deben imprimirse sustratos grandes y pesados. Junto con el sustrato que va a imprimirse tiene lugar un movimiento continuo de la zona de introducción de la energía, para imprimir el sustrato. Sólo después de finalizar la impresión de una línea, por ejemplo una impresión múltiple o una impresión simple, se mueve el dispositivo en relación al sustrato que va a imprimirse de modo que puede imprimirse la siguiente línea. Además de una impresión de una sola línea, como alternativa es naturalmente también posible imprimir en primer lugar varias líneas, después mover la zona de acción de la energía en relación al sustrato de modo que tenga lugar una nueva impresión en las mismas posiciones y así sea posible una impresión múltiple con una aplicación de tinta en varias capas.
- 15 En una impresión múltiple es ventajoso mover el sustrato con una velocidad menor que en una impresión simple, para proporcionar el tiempo suficiente como para realizar una aplicación de tinta múltiple.
- 20 Cuando el dispositivo para la introducción de energía comprende varios generadores de energía, la impresión múltiple se realiza porque la línea se escribe una vez en cada caso con un generador de energía, escribiendo un primer generador de energía la línea una primera vez y sobreescribiéndose la línea con generadores de energía existentes adicionales, hasta que se ha alcanzado el número deseado de impresiones de línea una sobre otra. El número máximo de impresiones de línea una sobre otra corresponde, en esta forma de realización, al número de generadores de energía. Para poder imprimir en cada caso en la misma posición sobre el sustrato, los generadores de energía están dispuestos desplazados. Por ello puede compensarse el transporte del sustrato.
- 25 Además, en una forma de realización es también posible que estén previstos varios generadores de energía y que al menos uno de los generadores de energía pueda controlarse además de modo que la zona de acción del generador de energía pueda moverse junto con el sustrato. De esta manera es posible imprimir una línea tras otra con distintos generadores de energía y al mismo tiempo también, imprimir una línea varias veces con un generador de energía. Por ello, el número de impresiones de línea una sobre otra puede ser mayor que el número de generadores de energía.
- 30 Para conseguir una imagen de impresión limpia, la zona de acción de la energía sobre la tinta es preferentemente puntual. Esto se consigue en particular por que la energía se introduce en la tinta de manera centrada a través del soporte flexible. El tamaño del punto en el que se enfoca la energía que se aplica corresponde a este respecto al tamaño del punto que va a transferirse. Los puntos que van a transferirse presentan preferentemente un diámetro en el intervalo de 10 a 200 μm , en particular en el intervalo de 40 a 100 μm . El tamaño del punto que va a transferirse puede variar en función del sustrato que va a imprimirse y del producto de impresión producido con el mismo. De este modo es por ejemplo posible, en particular en la producción de placas impresas de circuitos impresos, seleccionar un foco más grande. Por el contrario, en productos de impresión, en los que se representa un carácter, se preferirán en general pequeños puntos de impresión para generar una imagen de carácter clara. También en el caso de impresiones de imágenes y gráficos es ventajoso imprimir puntos lo más pequeños posible, para generar una imagen clara.
- 35 Para obtener una aplicación de tinta en varias capas, con el procedimiento de acuerdo con la invención es posible imprimir una línea o varias líneas en primer lugar de forma sencilla y a continuación sobreimprimir de nuevo las líneas, dotar partes de una línea con una aplicación de tinta en varias capas o sólo imprimirse puntos individuales varias veces uno tras otro y de esta manera generar ya los el punto individual en una aplicación de tinta en varias capas. La impresión múltiple de puntos individuales tiene la ventaja de que tanto en la impresión múltiple de una línea como en una impresión simple es necesario en cada caso sólo un movimiento de línea del dispositivo para la introducción de energía por línea y ningún movimiento de línea múltiple.
- 40 El soporte flexible utilizado en la máquina impresora, que está recubierto la tinta que va a imprimirse, está diseñado preferentemente en forma de cinta. De manera especialmente preferente, el soporte flexible es una lámina. El grosor del soporte flexible se encuentra a este respecto preferentemente en el intervalo de 1 a 1000 μm , en particular en el intervalo de 10 a 300 μm . Es ventajoso realizar el soporte flexible en la medida de lo posible en un grosor pequeño, para que la energía introducida a través del soporte no se disperse en el soporte y así se genere una imagen de impresión limpia. Como material son adecuados por ejemplo láminas poliméricas transparentes a la energía utilizada. Polímeros adecuados son por ejemplo poliimididas.
- 45
- 50
- 55

En una forma de realización de la máquina impresora, el soporte flexible está almacenado en un dispositivo adecuado. Para ello es posible por ejemplo que el soporte, que está recubierto con tinta, esté enrollado formando un rollo. Para imprimir se desenrolla entonces el soporte recubierto con tinta y se conduce a través de la zona de impresión, en la que, con ayuda de un láser, se transfiere tinta desde el soporte hasta el sustrato que va a imprimirse. A continuación se enrolla el soporte por ejemplo de nuevo sobre un rodillo, que entonces puede llevarse a su retirada. Se prefiere sin embargo que el soporte flexible esté diseñado como cinta rotativa. En este caso se aplica tinta con un dispositivo de aplicación adecuado al soporte flexible, antes de que éste alcance la posición de impresión, es decir la posición en la que la tinta se transfiere con ayuda de la entrada de energía desde el soporte hasta el sustrato que va a imprimirse. Después del proceso de impresión se ha transferido una parte de la tinta desde el soporte hasta el sustrato. De esta manera, ya no se encuentra ninguna película de tinta homogénea sobre el soporte. Para un proceso de impresión siguiente es por lo tanto necesario recubrir el soporte de nuevo con tinta. Esto tiene lugar en el siguiente paso de la posición correspondiente en el dispositivo de aplicación de tinta. Para evitar que tinta se quede pegada al soporte flexible y para generar en cada caso una capa de tinta uniforme sobre el soporte, es ventajoso retirar en primer lugar la tinta que se encuentra sobre el soporte, antes de una aplicación de tinta posterior al soporte. La retirada de la tinta puede tener lugar por ejemplo con ayuda de un rodillo o de una rasqueta. Cuando se utiliza un rodillo para quitar la tinta, es entonces posible que se use el mismo rodillo con el que también se aplica la tinta al soporte. Para ello es ventajoso cuando el movimiento de giro del rodillo es inverso al movimiento del soporte flexible. La tinta retirada del soporte flexible puede entonces alimentarse de nuevo al depósito de tinta. Cuando está previsto un rodillo para retirar la tinta, como alternativa es también naturalmente posible que esté previsto un rodillo para retirar la tinta y un rodillo para aplicar la tinta.

Cuando la tinta va a retirarse con una rasqueta del soporte flexible, entonces puede utilizarse cualquier rasqueta conocida por el experto.

Para evitar que el soporte flexible se dañe durante la aplicación de la tinta o durante la retirada de la tinta, se prefiere cuando el soporte flexible se imprime con ayuda de un contrarrodillo contra el rodillo de aplicación, con el que se aplica la tinta al soporte, o el rodillo, con el que se retira la tinta del soporte, o la rasqueta, con la que se retira la tinta del soporte. La contrapresión se ajusta a este respecto de modo que la tinta se retire esencialmente por completo, pero que sin embargo no se produzca daño alguno al soporte flexible.

El dispositivo para la introducción de energía comprende preferentemente al menos un láser. La ventaja de un láser es que el rayo láser utilizado se concentra en una sección transversal muy pequeña. Por lo tanto, es posible una entrada de energía intencionada. Para evaporar la tinta del soporte flexible al menos parcialmente y transferirla al sustrato, es necesario convertir la luz del láser en calor. Para ello es por un lado posible que en la tinta esté contenido un absorbedor adecuado, que absorba la luz láser y la convierta en calor. Como alternativa es también posible que el soporte flexible esté recubierto con un absorbedor correspondiente o que esté fabricado a partir de un absorbedor de este tipo o que contenga un absorbedor de este tipo, que absorbe la luz láser y la convierte en calor. Sin embargo se prefiere que el soporte flexible esté fabricado a partir de un material transparente a la radiación láser y que el absorbedor, que convierte la luz láser en calor, esté contenido en la tinta. Como absorbedor son adecuados por ejemplo negros de humo, nitritos metálicos y óxidos metálicos.

Como láser, que se utiliza para transferir la tinta desde el soporte flexible hasta el sustrato, son adecuados por ejemplo láseres de fibra, que se hacen funcionar en el modo fundamental. Para poder imprimir una línea varias veces se prefiere cuando la máquina impresora comprende una unidad de control, con la que puede controlarse el dispositivo para la introducción de energía. La unidad de control está a este respecto en particular configurada de modo que sea posible una impresión múltiple exacta, sin que se genere un ligero desplazamiento de línea, de modo que no se imprima nada de tinta aplicada en una capa posterior junto a la capa precedente.

En el caso del uso de un láser como dispositivo para la introducción de energía la unidad de control, en una primera forma de realización, comprende un dispositivo de espejo controlable. Con el dispositivo de espejo controlable puede desviarse el rayo láser de manera correspondiente a los requisitos referentes al patrón que va a imprimirse. Con un ajuste adecuado y un accionamiento adecuado para los espejos es posible de esta manera un control muy preciso del láser. Como accionamiento para los espejos se utilizan por ejemplo servomotores, tal como se conocen por el experto.

Como alternativa a un dispositivo de espejo controlable, es también posible controlar el láser por ejemplo mediante el uso de al menos un modulador acústico-óptico o electro-óptico. También es posible el uso de varios moduladores acústico-ópticos o electro-ópticos o el uso de moduladores acústico-ópticos y electro-ópticos. Además, adicionalmente a los moduladores puede estar previsto también un dispositivo de espejo controlable.

En una tercera forma de realización la unidad de control comprende sistemas de lente controlables, con los que puede controlarse el láser de modo que es posible una impresión múltiple de una línea sobre el sustrato. Mediante los sistemas de lente controlables, por un lado, se concentra el láser, de modo que éste puede enfocarse de manera más precisa, por otro lado, es con ello también posible un ajuste exacto de un punto sobre el soporte flexible, para poder transferir de manera dirigida un punto de tinta al sustrato que va a imprimirse. El control de las lentes tiene lugar por ejemplo mediante la inclinación de lentes individuales o mediante un desplazamiento de las lentes. Para ello, al igual que en el dispositivo de espejo controlable, se utilizan preferentemente servomotores conocidos por el

experto. También el sistema de lente controlable puede utilizarse junto con un dispositivo de espejo controlable y/o moduladores acústico-ópticos o electro-ópticos.

Además del uso de una unidad de control, mediante la cual se controla de manera dirigida por ejemplo el láser utilizado, para realizar una impresión múltiple, como alternativa es también posible que la zona de acción de la energía pueda moverse junto con el sustrato o pueda moverse en contra de la dirección de transporte del sustrato, por que el dispositivo para la introducción de energía está alojado de manera móvil. En este caso se mueve conjuntamente todo el dispositivo para la introducción de energía. Esto es por ejemplo necesario cuando se utiliza una energía distinta de un láser. En particular en el caso del uso de un láser se prefiere sin embargo utilizar un equipo de control, con el que se desvíe de manera dirigida el rayo láser, para permitir una impresión múltiple.

Además del uso de sólo un láser, es además también posible que el dispositivo para la introducción de energía comprenda al menos dos láseres como generador de energía, que estén dispuestos desplazados uno con respecto a otro, para poder compensar el desplazamiento de línea generado mediante el avance del sustrato. En este caso, en primer lugar se imprime una línea con ayuda del primer láser y a continuación tiene lugar una segunda impresión en la misma posición de impresión que la primera línea con el segundo láser, de modo que se imprime varias veces una línea mediante el uso de varios láseres. Entonces, no es necesario un desplazamiento del láser en la dirección de transporte del sustrato para una superimpresión múltiple de la misma línea. Por lo tanto, puede reducirse la desviación del láser en la dirección de transporte del sustrato. Cuando, sin embargo, deben realizarse también impresiones múltiples, en las que el número de las impresiones una sobre otra de una línea es mayor que el número de los láseres existentes, es adicionalmente posible controlar al menos un láser, de modo que esta una línea pueda escribirse varias veces.

Para mejorar la imagen de impresión es además posible prever un dispositivo de fijación, con el que se fija el soporte flexible para alisar por ejemplo ondulaciones en el soporte flexible. Además, con un dispositivo de fijación por ejemplo puede ajustarse también la distancia entre el soporte flexible y el sustrato que va a imprimirse. De este modo es posible, también en el caso de una impresión múltiple, ajustar una distancia constante entre soporte flexible y sustrato que va a imprimirse y así garantizar una calidad de impresión uniforme. Un dispositivo de fijación, con el que puede ajustarse la rendija de impresión y puede alisarse el soporte flexible, comprende por ejemplo al menos dos elementos de guía, que están dispuestos a ambos lados del dispositivo para la introducción de energía. En este caso, en general está dispuesto al menos un elemento de guía en dirección de transporte del soporte flexible delante del dispositivo para la introducción de energía y al menos un elemento de guía detrás del dispositivo para la introducción de energía. Mediante los elementos de guía se fija el soporte flexible exactamente en la zona en la que se introduce la energía y se transfiere la tinta al sustrato que va a imprimirse. Como alternativa es también posible utilizar sólo un elemento de guía. En este caso el elemento de guía se encuentra exactamente en la trayectoria de la energía que va a aplicarse, de modo que el elemento de guía debe ser transparente a la energía que va a aplicarse. En este caso es adecuado como elemento de guía por ejemplo una barra transparente o preferentemente un elemento de guía, que está diseñado como lente de barra. Una ventaja del uso de una lente de barra es que en ésta se concentra el láser y así puede mejorarse adicionalmente la calidad de impresión. Para poder realizar una impresión múltiple, en la que la zona de acción de la energía se mueve junto con el sustrato que va a imprimirse, es necesario que el dispositivo de fijación se mueva junto con la zona de acción de la energía. Como alternativa, en el caso del uso de al menos dos elementos de guía, estos pueden estar colocados separados entre sí hasta que la distancia entre los elementos de guía sea suficiente para realizar una impresión múltiple. Como elementos de guía son adecuados por ejemplo rodillos tensores o elementos de guía rígidos que, sin embargo, en la zona, en la que se conduce el soporte flexible a través de las barras, no pueden tener cantos afilados, para evitar un daño del soporte flexible.

Como tinta, que puede transferirse con la máquina impresora de acuerdo con la invención al sustrato que va a imprimirse, es adecuada cualquier tinta de impresión conocida por el experto. La tinta puede ser a este respecto tanto líquida como sólida. Se prefiere sin embargo el uso de tintas líquidas. Éstas presentan preferentemente una viscosidad de menos de 10.000 mPas y de manera especialmente preferente una viscosidad de menos de 1.000 mPas. Habitualmente las tintas líquidas utilizadas contienen al menos un disolvente y sólidos de formación de color, por ejemplo pigmentos. Como alternativa, sin embargo, es también posible que la tinta contenga por ejemplo un disolvente y partículas eléctricamente conductoras dispersadas en el disolvente. En este caso, con la tinta utilizada puede imprimirse por ejemplo una placa de circuitos impresos. Adicionalmente, se prefiere, en particular en el caso del uso de un láser para la introducción de energía, cuando la tinta contiene además un aditivo, que absorbe la radiación láser y la convierte en calor. Aditivos adecuados son por ejemplo pigmentos de negro de humo o de óxidos de metal.

Cuando se utilizan tintas de impresión convencionales, entonces el sustrato que va a imprimirse es preferentemente papel. Pero también puede imprimirse también cualquier otro sustrato con el dispositivo de acuerdo con la invención. Así, con la máquina impresora de acuerdo con la invención puede utilizarse por ejemplo también cartón u otros productos de papel, plásticos, por ejemplo láminas de plástico tal como se utilizan para embalajes, láminas de metal o láminas compuestas. También la máquina impresora y el procedimiento son adecuados para imprimir placas de circuitos impresos. En este caso el sustrato que va a imprimirse es habitualmente cualquier sustrato para placas de circuitos impresos conocido por el experto. El sustrato para placas de circuitos impresos puede ser tanto sólido como flexible.

Formas de realización de la invención están representadas en los dibujos y se explican en detalle en la siguiente descripción.

Muestran:

- la figura 1 una representación esquemática de una máquina impresora diseñada de acuerdo con la invención,
 5 la figura 2 una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención para la introducción de energía.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una máquina impresora diseñada de acuerdo con la invención.

Una máquina impresora 1 comprende un soporte flexible 3 que, en la forma de realización representada en este caso, está realizado como cinta sin fin y está guiada alrededor de varios rodillos de desviación 5. Al soporte flexible 3 se aplica una tinta para imprimir un sustrato 7.

Para imprimir del sustrato 7 se introduce energía en la tinta a través del soporte flexible 3 en una zona de impresión 9. Mediante la introducción de la energía en la tinta se evapora una parte de la tinta, mediante lo cual se arroja una gota de tinta al sustrato 7. Como energía, que se introduce en la tinta, es adecuada por ejemplo un láser 11. Láseres 11 adecuados, que pueden utilizarse, para introducir la energía en la tinta, son por ejemplo láseres de fibra. Una ventaja del uso de un láser 11 es que éste puede concentrarse sobre un punto muy pequeño con una sección transversal en el intervalo de 10 a 100 μm y de esta manera puede generarse una imagen de impresión muy precisa.

Para permitir durante el transporte del sustrato 7 en la dirección de transporte 13 una impresión múltiple de líneas individuales, de acuerdo con la invención el láser 11 puede moverse junto con el sustrato 7 en su dirección de transporte 13 o puede moverse en contra de la dirección de transporte 13 del sustrato 7. El movimiento del láser 11 en la dirección de transporte 13 del sustrato 7 está representado con una primera flecha 15 y el movimiento del láser 11 en contra de la dirección de transporte 13 del sustrato 7 con una segunda flecha 17. Mediante el movimiento del láser 11 es por lo tanto posible escribir varias veces una línea exactamente, sin que a este respecto los bordes del patrón que va a imprimirse se vuelvan borrosos. La capa de tinta siguiente en cada caso puede aplicarse de esta manera exactamente en la misma posición que la aplicada previamente.

Cuando una línea se ha imprimido varias veces, después de la impresión de la línea se mueve el láser 11 a la siguiente línea para entonces imprimir esta. Cuando está prevista una impresión múltiple, es ventajoso que el sustrato 7 se mueva más lentamente que en el caso de una impresión sencilla, para poder imprimir el sustrato 7 dentro de la ventana de movimiento del láser 11.

Para poder transferir en cada caso tinta reciente al sustrato 7, es necesario conducir el láser en cada caso a través de zonas del soporte flexible, de las que aún no se ha retirado nada de tinta. Para ello se mueve el soporte flexible 3 con velocidad constante alrededor de los rodillos de desviación 5. La dirección de transporte del soporte flexible 3 está representada con una flecha 19.

La tinta, que se imprime en la zona de impresión 9 sobre el sustrato 7, se aplica con un dispositivo de aplicación 21 al soporte flexible 3. Para garantizar una aplicación de tinta uniforme, el dispositivo de aplicación 21 comprende, en la forma de realización mostrada en este caso, un rodillo de aplicación 23, con el que se aplica la tinta al soporte flexible 3. La presión de apriete necesaria para la aplicación de la tinta se realiza mediante un contrarodillo 25, que sirve al mismo tiempo como rodillo de desviación para el soporte flexible 3. Con ayuda de un rodillo de entintar 27 se aplica la tinta al rodillo de aplicación 23. El rodillo de entintar 27 se entinta, en la forma de realización representada en este caso, a través de un rótulo de entintar 29. Como alternativa al rótulo de entintar 29 puede recubrirse con tinta el rodillo de entintar 27 sin embargo también por cualquier otro dispositivo conocido por el experto. De este modo es por ejemplo posible que el rodillo de entintar 27 se sumerja en un depósito de almacenamiento con tinta y así se recubra con tinta. También es posible que se prescindiera del rodillo de entintar 27 y sólo esté previsto un rodillo de aplicación 23. También pueden estar previstos más de dos rodillos para aplicar la tinta sobre el soporte flexible 3.

Para recoger la tinta que se arroja por el rodillo de entintar 27, en la forma de realización representada en este caso, está previsto un capturador de gotas 31. La tinta recogida por un capturador de gotas 31 se conduce de vuelta a un depósito de almacenamiento 33, que contiene la tinta. A la tinta contenida en el depósito de almacenamiento 33 puede añadirse disolvente, según sea necesario, de un depósito de disolvente 35. Esto es necesario por ejemplo para reemplazar el disolvente que se evapora a partir del depósito de almacenamiento 33. También puede completarse el disolvente del depósito de disolvente 35, que se ha evaporado a partir de la tinta, que se ha aplicado sobre el soporte flexible 3, y con ayuda del rodillo de aplicación 23 se retira de nuevo después de la impresión del mismo y se guía de vuelta hacia el depósito de almacenamiento 33. Para mantener homogénea la tinta en el depósito de almacenamiento 33, está previsto además preferentemente un mecanismo agitador 37. Como mecanismo agitador 37 es adecuado cualquier mecanismo agitador conocido por el experto. De este modo puede estar previsto por ejemplo cualquier agitador. Agitadores adecuados son por ejemplo agitadores de hélice, agitadores de disco, agitadores de rejilla, agitadores de pala, agitadores de ancla o agitadores radiales.

La cantidad de disolvente, que debe dosificarse desde el depósito de disolvente 35 al depósito de almacenamiento 33, puede determinarse por ejemplo mediante medición de la viscosidad de la tinta en el depósito de almacenamiento 33. Para ello es posible por ejemplo equipar el depósito de almacenamiento 33 con un viscosímetro 45. A través del viscosímetro 45 se determina entonces la cantidad de disolvente que va a dosificarse. Preferentemente el viscosímetro 45 está equipado con una dosificación automática para el disolvente.

Desde el depósito de almacenamiento 33 se transporta la tinta con una bomba de circulación 39 a través de una conducción de alimentación 41 hasta el rótulo de entintar 29. La tinta se aplica entonces con el rótulo de entintar 29 sobre el rodillo de entintar 27. La tinta en exceso vuelve a gotear al captador de gotas 31 y corre desde allí a través de una conducción de retorno 43 de vuelta al depósito de almacenamiento 33.

Para evitar que tinta se quede pegada al soporte flexible 3 y así se produzcan irregularidades y con ello un deterioro de la imagen de impresión, no se extrae tinta transferida al sustrato 7 después de la impresión con ayuda del rodillo de aplicación 23 de nuevo del soporte flexible 3. Para ello es ventajoso cuando la dirección de giro del rodillo de aplicación 23 es contraria a la dirección de transporte 17 del soporte flexible 3. La tinta retirada del soporte flexible 3 con ayuda del rodillo de aplicación 23 se quita del rodillo de aplicación 23 con ayuda del rodillo de entintar 27 y gotea al captador de gotas 31, a partir del cual se transporta a través de la conducción de retorno 43 de vuelta al depósito de almacenamiento 33.

Como alternativa al rodillo de aplicación 23, con el que se extrae la tinta del soporte flexible 3, es también posible retirar la tinta del soporte flexible 3 por ejemplo con ayuda de una rasqueta o cualquier otro dispositivo, antes de que se aplique tinta nueva. También es por ejemplo posible prever un segundo rodillo, con el que se extrae la tinta del soporte flexible 3.

Para mejorar la imagen de impresión es posible en una forma de realización prever un dispositivo de fijación en la zona de impresión 9, con el que puede fijarse el soporte flexible 3, para evitar así irregularidades y ondulaciones en el soporte flexible. Además, con un dispositivo de fijación de este tipo puede ajustarse por ejemplo también una distancia constante entre el soporte flexible y el sustrato que va a imprimirse 7. Un dispositivo de fijación de este tipo comprende por ejemplo un elemento de guía, a través del que se guía el soporte flexible 3. Cuando está previsto sólo un elemento de guía, entonces este es preferentemente transparente a la energía que va a introducirse, es decir, en la forma de realización representada en este caso, transparente al láser 11. El láser 11 se conduce entonces a través del elemento de guía hasta el soporte flexible 3.

Como alternativa es también posible, prever por ejemplo dos elementos de guía, de los cuales un elemento de guía se encuentra delante y un elemento de guía se encuentra detrás del láser 11. En el caso de una distancia pequeña de los elementos de guía éstos se mueven junto con el láser. Como alternativa es también posible mantener la distancia entre los elementos de guía tan grande que el láser pueda moverse entre los mismos junto con el sustrato o pueda moverse en contra de la dirección de transporte 13 del sustrato 7.

Mediante un dispositivo de fijación de este tipo puede realizarse la zona de impresión 9 con dimensiones constantes. Esto permite mantener homogénea la rendija de impresión entre el soporte flexible 3 y el sustrato que va a imprimirse 7 y de esta manera realizar condiciones de impresión constantes y así mejorar la imagen de impresión.

En la figura 2 está representado con detalle un dispositivo para la introducción de energía, con el que es posible una impresión múltiple durante el transporte del sustrato que va a imprimirse.

En la forma de realización representada en este caso, la energía se introduce en el soporte flexible 3 con ayuda de un láser 11, para transferir tinta al sustrato que va a imprimirse. Para conseguir una impresión múltiple, es decir, una impresión de varias veces de una línea para aumentar el grosor de capa de la tinta sobre el sustrato que va a imprimirse 7, se conduce el rayo láser 51 en primer lugar a través de un modulador láser 53. En el modulador láser 53, por ejemplo un AOM o EOM, puede modificarse la intensidad del láser 11. Con ello puede encenderse y apagarse por ejemplo el láser, para imprimir en una línea sólo zonas determinadas. Como alternativa, sin embargo, es también posible utilizar por ejemplo un modulador acústico-óptico o un modulador electro-óptico, con el que puede desviarse el rayo láser, para permitir una impresión múltiple mientras se mueve el sustrato 7.

El rayo láser 51, después de abandonar el modulador láser 53, se conduce a través de un espejo de desviación 55 hasta un espejo poligonal 57. El espejo de desviación 55 comprende por ejemplo un servomotor 59, con el que puede variarse la dirección del espejo de desviación 55. Con ello puede moverse el rayo láser 51 con sustrato 7 en la dirección de transporte 13 o en contra de la dirección de transporte. En el espejo poligonal 57 se desvía el rayo láser 51 de manera correspondiente a la posición de línea deseada. Para ello puede girarse el espejo poligonal 57, tal como se representa en este caso con una flecha 61.

Para mantener en un plano el foco de láser después de una reflexión en un espejo de 45° 63, entre el espejo poligonal 57 y el espejo de 45° 63 está colocado un objetivo f-theta 65. Según la posición del punto que va a imprimirse se desvía láser en el espejo poligonal 57, se conduce a través del objetivo f-theta 65, se refleja en el espejo de 45° e incide así con su punto de foco en el soporte flexible 3, que está recubierto con una capa de tinta. En una capa de adsorción sobre el soporte flexible 3 o mediante un adsorbente adecuado en la tinta se convierte la energía del láser 11 en calor. Con ello se evapora una parte del disolvente en la tinta y se forma una gota de tinta

5 67. La gota de tinta se separa de la capa de tinta del soporte flexible 3 y se arroja al sustrato que va a imprimirse 7, donde a continuación se seca y así proporciona un punto de tinta impreso. De esta manera puede representarse cualquier patrón. Para reforzar el patrón, de acuerdo con la invención, mediante el desvío con ayuda del espejo de desviación 55, es posible una impresión múltiple, en la que se aplica tinta en varias capas sobre el sustrato que va a imprimirse 7.

10 Además de la forma de realización representada en este caso con modulador láser 53 y espejo de desviación 55 es posible también como alternativa, para la desviación del rayo láser 51 utilizar sólo uno o varios moduladores láser o como alternativa sólo espejo de desviación. Además, la desviación del rayo láser puede realizarse también mediante lentes controlables adecuadas. También puede concebirse cualquier combinación de lentes controlables, espejos de desviación y moduladores láser.

Además es también aún posible usar, en lugar del láser controlado, o como alternativa a ello, varios láseres, que están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, para compensar el transporte del sustrato 7 y con los que puede escribirse una línea varias veces una tras otra, imprimiendo cada láser la línea una vez.

Lista de números de referencia

- 15 1 máquina impresora
- 3 soporte flexible
- 5 rodillo de desviación
- 7 sustrato
- 9 zona de impresión
- 20 11 láser
- 13 dirección de transporte del sustrato 7
- 15 movimiento en dirección de transporte 13
- 17 movimiento en contra de la dirección de transporte 13
- 19 dirección de transporte del soporte flexible 3
- 25 21 dispositivo de aplicación
- 23 rodillo de aplicación
- 25 contrarrodillo
- 27 rodillo de entintar
- 29 rótulo de entintar
- 30 31 capturador de gotas
- 33 depósito de almacenamiento
- 35 depósito de disolvente
- 37 mecanismo agitador
- 39 bomba de circulación
- 35 41 conducción de alimentación
- 43 conducción de retorno
- 45 viscosímetro
- 51 rayo láser
- 53 modulador láser
- 40 55 espejo de desviación
- 57 espejo poligonal
- 59 servomotor
- 61 giro del espejo poligonal 57
- 63 espejo de 45°
- 45 65 objetivo f-theta
- 67 gota de tinta

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para imprimir un sustrato (7) en una máquina impresora, que comprende las siguientes etapas:
- 5 (a) transferir tinta desde un soporte flexible (3) hasta el sustrato (7) de manera correspondiente a un patrón predeterminado, introduciéndose energía por un dispositivo para la introducción de energía a través del soporte flexible (3) en la tinta, evaporándose una parte de la tinta en la zona de acción de la energía y arrojándose de esta manera una gota de tinta (67) al sustrato que va a imprimirse (7),
- (b) repetir al menos una vez la etapa (a), transfiriéndose tinta al sustrato (7) para reforzar el patrón generado al menos parcialmente en las mismas posiciones,
- 10 transportándose el sustrato durante la impresión a través de la máquina impresora (1) y controlándose el dispositivo para la introducción de energía después de la transferencia de tinta en la etapa (a) de modo que la tinta durante la repetición en la etapa (b) se transfiere de nuevo a la misma posición que en la etapa (a), **caracterizado porque** el sustrato (7) se transporta de manera continua a través de la máquina impresora (1) y el dispositivo para la introducción de energía para la repetición de la etapa (a) se mueve junto con el sustrato (7) para aplicar tinta en la misma posición sobre el sustrato (7).
- 15 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo para la introducción de energía comprende al menos un láser (11).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado porque** el láser (11) para escribir múltiples veces una línea se controla por un sistema de lentes controlable, moduladores láser y/o espejos controlables.
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado porque** el dispositivo para la introducción de energía comprende varios láseres, que están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, para compensar el transporte del sustrato, de modo que la repetición de la etapa (a) tiene lugar en cada caso mediante otro láser.
- 25 5. Máquina impresora, adecuada para la realización del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y que comprende un soporte flexible (3), que está recubierto con una tinta que va a imprimirse, así como un dispositivo para la introducción de energía en la tinta, estando dispuesto el dispositivo para la introducción de energía de modo que la energía puede introducirse en una zona de impresión (9) en el lado del soporte flexible (3) alejado de la tinta, de modo que se transfiere tinta en una zona de acción de la energía desde el soporte flexible (3) hasta un sustrato que va a imprimirse (7), pudiendo controlarse el dispositivo para la introducción de energía de modo que la zona de acción de la energía puede moverse junto con el sustrato que va a imprimirse (7) o puede moverse en contra de la dirección de transporte (13) del sustrato (7), para poder escribir varias veces una línea, y/o que el dispositivo para la
- 30 introducción de energía comprende varios generadores de energía, que están dispuestos desplazados uno con respecto a otro, para compensar un transporte del sustrato que va a imprimirse, de modo que puede escribirse una línea tras otra con generadores de energía consecutivos estando comprendida una unidad de control, con la que puede controlarse el dispositivo para la introducción de energía de modo que puede imprimirse una línea varias veces, transportándose el sustrato (7) de manera continua a través de la máquina impresora (1) y moviéndose el dispositivo para la introducción de energía para la repetición de la etapa (a) junto con el sustrato (7) para aplicar tinta en la misma posición sobre el sustrato (7).
- 35 6. Máquina impresora de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** el dispositivo para la introducción de energía comprende al menos un láser (11) como generador de energía.
- 40 7. Máquina impresora de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, **caracterizada porque** la unidad de control comprende un dispositivo de espejo controlable (55, 57).
8. Máquina impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizada porque** la unidad de control comprende un modulador acústico-óptico o electro-óptico (53).
9. Máquina impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizada porque** la unidad de control comprende sistemas de lente controlables.
- 45 10. Máquina impresora de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizada porque** la zona de acción de la energía puede moverse junto con el sustrato (7) o puede moverse en contra de la dirección de transporte (13) del sustrato (7), porque el dispositivo para la introducción de energía está alojado de manera móvil.

FIG.1

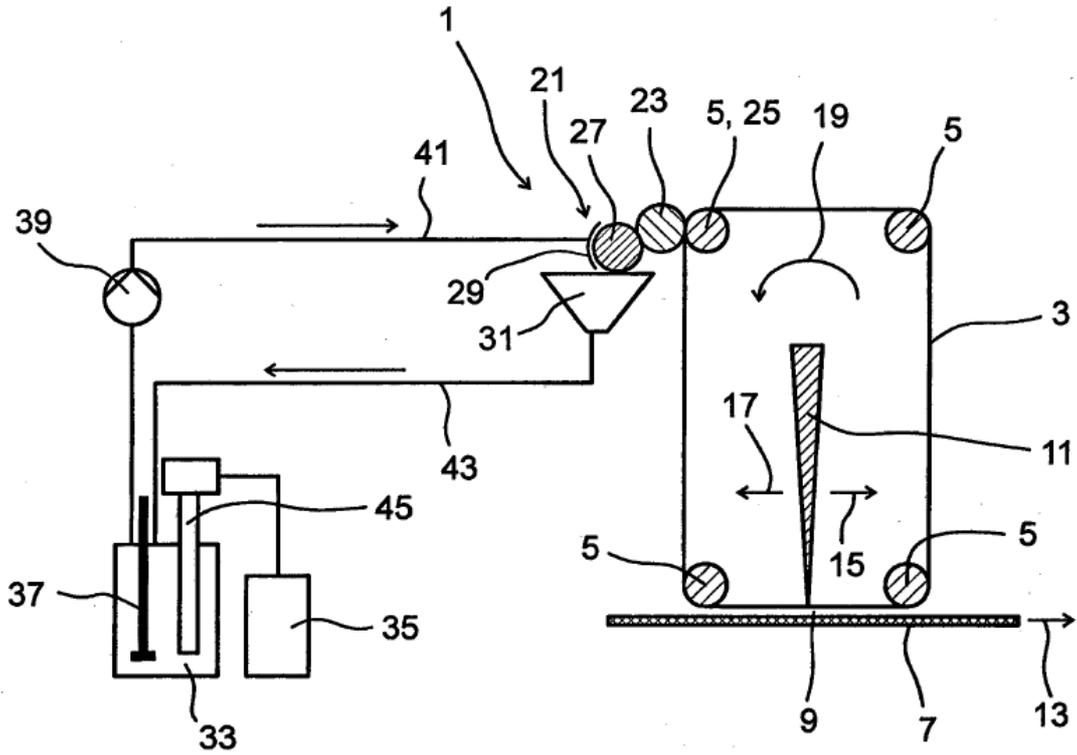


FIG.2

