

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 783**

51 Int. Cl.:

G03F 7/20 (2006.01)

G03F 7/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2014 PCT/EP2014/065001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007667**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2014 E 14739418 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 3022606**

54 Título: **Proceso para la fabricación de formas de impresión flexográfica**

30 Prioridad:

15.07.2013 EP 13176465

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

24.10.2017

73 Titular/es:

FLINT GROUP GERMANY GMBH (100.0%)

Sieglestrasse 25

70469 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:

FRONCZKIEWICZ, PETER y

BECKER, ARMIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 638 783 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

Proceso para la fabricación de formas de impresión flexográfica

5 La presente invención se refiere a un proceso para la fabricación de formas de impresión flexográfica usando elementos de impresión flexográfica digital como material de partida mediante la formación de imágenes, la exposición principal en presencia de oxígeno, el revelado y el acabado. El proceso comprende una etapa de estampado adicional en la que la superficie de la forma de impresión revelada se texturiza, mejorando de este modo la calidad de impresión de la forma impresa.

10 La impresión flexográfica se caracteriza en la actualidad por una demanda continuamente creciente de una mayor calidad y unas mayores velocidades de la prensa para impresión. Con el fin de adaptarse mejor a la claridad y resolución del diseño gráfico e ilustraciones, el detalle de realce fino de imágenes deseadas se ha de reproducir con una ganancia mínima de los puntos impresos y desvanecimientos sutiles de las áreas impresas a las no impresas, y los sólidos impresos han de mostrar una transferencia de tinta uniforme y lisa con altas densidades de tinta para ampliar la gama de colores imprimibles.

15 La impresión tanto de realces sutiles como de imágenes densas, sólidas y lisas con una placa de impresión y color es especialmente difícil por varias razones. En primer lugar, para imprimir realces finos, se desea una mínima cantidad de aplicación de tinta y de impresión. Pero para imprimir sólidos lisos densos, se desea lo contrario - más aplicación de tinta e impresión. Para diseños que contienen ambos elementos, se ha de lograr un equilibrio de la calidad deseada entre las áreas de realce y los sólidos, en el que ambas áreas se imprimen un poco menos de lo deseado.

20 Otro desafío se materializa cuando se lleva a cabo la impresión flexográfica en sustratos lisos, tales como películas de polietileno usando placas digitales (LAMS) que se expusieron en un entorno rico en oxígeno. El oxígeno inhibe la reacción de polimerización en la superficie de la placa, dando como resultado una superficie de impresión muy lisa de la placa, pero también unos puntos de realce definidos y muy pequeños. Con estas características, los pequeños puntos de realce en la placa tienen la capacidad de imprimir de manera excelente unos tonos muy ligeros y sutiles. No obstante, mientras que la superficie lisa resultante de imágenes de placa sólidas es una textura deseada para la impresión en sustratos ásperos, es una superficie pobre para la transferencia de tinta sobre sustratos especialmente lisos, tales como películas y láminas. El resultado es a menudo una baja densidad de tinta de área sólida con un aspecto desigual, moteado o con pequeños agujeros, caracterizado por unas áreas pequeñas, de sustrato entintado o no entintado, en un patrón más o menos aleatorio.

30 Con el fin de mejorar la transferencia de tinta de la placa de LAMS digital sobre sustratos lisos, se han usado diferentes métodos para producir una superficie texturizada en la placa lista para la prensa, pero cada uno de ellos tiene sus desventajas. Por ejemplo, una capa de fotopolímero de superficie superior áspera y especializada (placa recubierta) se puede integrar en la construcción de la placa durante la fabricación, y la imagen resultante y la placa procesada pueden mantener esta textura incluso con la influencia de la inhibición con oxígeno. Pero este método de fabricación de placa es caro, muy especializado y difícil de controlar, y la textura de placa resultante puede variar en cuanto a su rugosidad. Además, las superficies de los puntos de realce también son texturizadas y se pueden imprimir con unos tonos más oscuros de lo deseado. Por último, la textura puede ser adecuada para mejorar el aspecto y la densidad de la tinta de área sólida sobre algunos sustratos pero no para otros, y no es posible alterar la rugosidad inherente para adaptarse a las necesidades variables del sustrato.

40 Otro método es la incorporación selectiva, por medio de soporte lógico, de patrones muy finos de diferentes formas, tamaños, frecuencias y resolución en el archivo de imagen por ordenador usado para la ablación de la capa de LAMS de placa. Este enfoque resuelve el problema de indicar qué elementos de la placa recibirán el patrón texturizado. El mismo también permite el control de las propiedades de textura en la superficie de la placa resultante. Pero esta solución requiere, a menudo, una inversión costosa en la tecnología de soporte lógico usada para hacer y aplicar las texturas en el archivo de la placa. Además, la influencia del oxígeno durante la exposición principal tiende a suavizar la textura y limita la resolución, la frecuencia y los tamaños de los elementos del patrón a unos ajustes más bien toscos. Estos diseños toscos a menudo no producen el efecto deseado de una densidad y un aspecto de tinta de área sólida previsiblemente mejores y son susceptibles a variación en los resultados cuando cambian otras variables, difíciles de controlar, involucradas en el de proceso de impresión.

50 Para abordar este problema con las características del limitado diseño de patrones de superficie de las placas de LAMS digitales sometidas a exposición principal en un entorno rico en oxígeno cuando se usa una tecnología de detección de sólidos para aplicar texturas a la superficie de la placa acabada, se han usado diferentes métodos para evitar la influencia del oxígeno durante la exposición principal. Si se supera la influencia de la inhibición con oxígeno durante la exposición principal, entonces se generarán unas texturas más finas, más definidas y más precisas sobre la superficie de la placa si se encuentra presente en la LAMS.

El documento US 2009/0186308 A1 describe el procesamiento de un elemento de impresión flexográfica mediante la exposición del elemento a una radiación actínica en un entorno de un gas inerte (por ejemplo, nitrógeno) y una concentración de oxígeno de entre 100 ppm y 190.000 ppm.

5 El documento WO 2006/124279 A2 describe un proceso que consiste en la formación de imágenes de un material de película que se lamina a continuación para dar un elemento de impresión flexográfica. El elemento laminado se expone a una radiación actínica. El oxígeno se excluye durante la exposición debido a que la película con imágenes es una capa de barrera eficaz. Con el tiempo, la película se desprende y se genera el relieve en un proceso de lavado seguido por el secado de la forma de impresión.

10 El documento US 8.158.331 describe un método en el que el oxígeno se excluye de la capa fotocurable mediante el laminado de una película o una capa de barrera por encima de la máscara que tiene la imagen de un elemento de impresión flexográfica antes de la exposición a una radiación actínica.

15 El documento WO 2012/010459 A2 describe un proceso que consiste en una exposición actínica en dos etapas de los elementos de impresión flexográfica con la imagen. La primera etapa consiste en la exposición con luz UV - LED con una potencia de $> 100 \text{ mW} / \text{cm}^2$, seguido por una segunda etapa de exposición con potencia más baja $< 100 \text{ mW} / \text{cm}^2$. En este proceso, el choque del oxígeno presente en la capa fotocurable o el choque del oxígeno que podría difundirse hacia la capa fotocurable durante la exposición es eliminado por el alto número de radicales fotoiniciadores que se generan con la exposición de UV - LED de alta intensidad.

20 Todos los derechos de propiedad intelectual que se han mencionado en lo que antecede proporcionan métodos para lograr una transferencia más alta de tinta desde la placa sobre sustratos lisos debido a que los mismos permiten unas texturas de superficie finas aplicadas al archivo de imagen y generadas por la impresora láser en la capa de LAMS para formarlas en la superficie de la placa mediante la exclusión del efecto del oxígeno. También, mediante el mismo mecanismo de exclusión de oxígeno, la estructura del perfil de puntos de la placa cambia, por lo que la parte superior del punto es plana en toda su superficie, en contraposición a ser ligeramente redondeada en el borde cuando la estructura del punto pasa de la superficie al reborde - lo que es ocasionado por la inhibición con oxígeno.

25 Esta estructura de puntos plana puede tener algunas ventajas sobre la estructura de puntos de borde redondeado con respecto a la sensibilidad de la aplicación de impresión en algunas situaciones.

No obstante, esta estructura de puntos está limitada en cuanto al funcionamiento de la impresión de puntos de realce más finos debido a que el beneficio de la definición de puntos de los puntos de realce más finos en la placa no se puede obtener sin la inhibición con oxígeno. Además, los tamaños de punto de placa de las placas expuestas a la exclusión de oxígeno se limitan a las limitaciones de tamaño de las proyecciones mínimas de los láseres de formación de imagen que se usan para la ablación de la capa de LAMS de placa. Los puntos de realce definidos con oxígeno pueden ser de un tamaño más pequeño que el de la proyección del láser de formación de imágenes. Otra limitación de la exposición con exclusión de oxígeno y los puntos mínimos es que incluso si se puede reducir de forma eficaz el tamaño de la proyección y el tamaño del punto en la capa de LAMS, es necesario un tiempo de exposición principal excesivo para retener y soportar de forma eficaz estos pequeños puntos sobre la placa. Este tiempo de exposición principal excesivo puede tener un efecto no deseado en los matices e invertir las áreas de la imagen, y dar origen a problemas de impresión.

30

35

El documento EP 2128702 A1 aborda la necesidad de tener diferentes estructuras de puntos generadas en un elemento de impresión flexográfica mediante la exposición de diferentes áreas de la placa con diferentes cantidades de energía de luz UVA. Algunos elementos se exponen a luz UVA de alta energía que, de nuevo, elimina el efecto del oxígeno al tiempo que otros elementos se exponen a luz UVA de baja energía lo que permite la generación de puntos de realce finos haciendo uso de la inhibición con oxígeno.

40

Un proceso de este tipo es difícil de llevar a cabo debido a que la transferencia de estructuras planas (puntos de parte superior plana) a estructuras redondeadas (puntos redondeados) es difícil de obtener y es visible en la impresión debido a que el espesor de los elementos planos es ligeramente mayor que el espesor de los elementos redondeados. Además, el soporte lógico que se usa para dirigir el cabezal de exposición para cambiar la intensidad de la luz durante la exposición a través de la placa es costoso y el proceso de exposición global es más bien lento.

45

El documento WO 2010/014293 A1 describe un proceso y un aparato para el revelado térmico de elementos de impresión flexográfica irradiados imagen a imagen. El elemento de impresión flexográfica se monta sobre un transportador que forma un bucle continuo que es soportado por dos cilindros rotatorios. El aparato comprende además un cilindro que se puede calentar muy cerca de uno de los cilindros de soporte y una banda de un material absorbente se suministra a al menos una porción del cilindro que se puede calentar. Para el revelado térmico, el elemento de impresión flexográfica irradiado montado en el transportador pasa una vez o varias veces a través de la línea de contacto entre el rodillo que se puede calentar y dicho rodillo de soporte. Un material fotopolimerizable no polimerizado se funde y es absorbido por la banda. Además, el aparato comprende un rodillo de alisado o de relieve que hace contacto con la superficie de la placa de impresión flexográfica después de pasar la línea de contacto entre los rodillos. El rodillo de alisado o de relieve se puede calentar en sí mismo y alterar la rugosidad de la superficie de

50

55

la placa de impresión de tal modo que la media aritmética de la rugosidad de la placa de impresión se cambia en al menos 5 nm, preferiblemente de 10 a 2000 nm. El objetivo del tratamiento no solo es cambiar la media aritmética de la rugosidad de la placa de impresión sino también hacer uniforme la rugosidad de la superficie de la placa de impresión, dando de este modo como resultado una mejor calidad de impresión. El documento WO 2010/014293 A1 también enseña el uso del aparato que comprende el transportador equipado con un rodillo de alisado o de relieve (sin usar, no obstante, el cilindro de calentamiento cubierto con una banda absorbente) para alisar la superficie de los elementos de impresión flexográfica revelados usando disolventes de lavado.

El objeto de la presente invención era la provisión de un método mejorado para la preparación de placas de impresión flexográfica con un mejor desempeño de impresión. En particular, el objeto de la invención era la provisión de un método para preparar placas de impresión flexográfica usando elementos de impresión flexográfica de LAMS digitales como material de partida, lo que permite realizar, de forma selectiva, unas placas con las características de realce fino de una placa expuesta inhibida con oxígeno y la capacidad de texturizar la superficie fina de una capa expuesta con exclusión de oxígeno, sin los problemas de espesor irregular de la placa si ambas exposiciones se usan en diversas áreas de la misma placa, y sin una inversión significativa en la tecnología de preprensa.

Por lo tanto, se ha hallado un método para la fabricación de formas de impresión flexográfica a partir de elementos de impresión flexográfica que comprenden al menos un soporte dimensionalmente estable, una capa fotopolimerizable y una capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser, en el que el proceso comprende al menos las etapas de:

(i) la formación de imágenes de la capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser por medio de un láser de IR, obteniendo de este modo una máscara por encima de la capa fotopolimerizable,

(ii) la exposición de la capa fotopolimerizable con luz UV a través de la máscara obtenida en el transcurso de la etapa (i) en presencia de oxígeno atmosférico,

(iii) la retirada de partes no expuestas de la capa fotopolimerizable usando un disolvente de lavado adecuado, y

(iv) el acabado de la capa polimerizada mediante la exposición con luz UVA y / o UVC,

caracterizado por que el proceso comprende una etapa adicional (v) de estampado de la capa fotopolimerizada entre las etapas (iii) y (iv) o después de (iv) por medio de un dispositivo de estampado que comprende una superficie texturizada y de poner la superficie texturizada del dispositivo de estampado en contacto con la superficie de la capa fotopolimerizada a una presión ajustable, en el que la superficie del dispositivo de estampado tiene una temperatura por encima de la temperatura ambiente, en el que el dispositivo de estampado es un dispositivo de estampado de tipo cilindro o una platina de estampado.

En una realización preferida de la invención, la etapa adicional (v) se lleva a cabo entre las etapas (iii) y (iv) y la exposición principal se lleva a cabo con luz UV con una intensidad baja. De forma sorprendente, se ha hallado que, mediante la texturización de la superficie de una forma de impresión flexográfica con imagen y revelada, por medio de un estampado físico, desaparecen todas las desventajas de los métodos de la técnica al tiempo que se mantienen todas las ventajas. Con respecto a las características de la placa, los realces finos y definidos que resultan de la exposición con influencia del oxígeno se mantienen, pero se crea una textura de superficie definida con precisión y de alta frecuencia sobre la superficie de la placa, según dicta el mecanismo de estampado. A diferencia de los métodos actuales para texturizar las superficies de las placas, estas características proporcionan las características óptimas de la placa para lograr la mejor calidad de impresión global - los realces con impresión más fina, una superficie de la placa a nivel, unas áreas de impresión inversa claras y limpias, y una superficie finamente texturizada para mejorar la densidad de tinta de área sólida, la transferencia de tinta y el aspecto. Además, la invención es un método eficaz muy rentable para los usuarios, al eliminar la necesidad de consumibles o de un soporte lógico costoso.

Descripción de la invención

En lo sucesivo, la expresión "forma de impresión flexográfica" o "placa de impresión flexográfica" se usa para una forma de impresión previamente reticulada. La expresión "elemento de impresión flexográfica" se usa de la forma normal para el material de partida fotopolimerizable que se usa para producir formas de impresión flexográfica o placas de impresión flexográfica.

Elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables usados

Para el proceso de acuerdo con la presente invención, se usan unos elementos de impresión flexográfica fotopolimerizable habituales que comprenden al menos un soporte dimensionalmente estable, una capa de

formación de relieve fotopolimerizable y una capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser (que también se denomina capa de LAMS). Tales elementos de impresión flexográfica están disponibles en el mercado.

5 Los elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables usados de acuerdo con la presente invención pueden ser o bien elementos de impresión flexográfica en forma de placa o bien elementos de impresión flexográfica cilíndricos, preferiblemente continuos y uniformes.

Los soportes conocidos por los expertos en la materia son posibles soportes dimensionalmente estables, por ejemplo películas, placas o tubos cilíndricos. El material del soporte puede ser metal o plástico, tal como, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno). Preferiblemente, el soporte es transparente a la radiación UV.

10 La capa de formación de relieve fotopolimerizable comprende, en la forma usual, al menos un aglomerante elastomérico, al menos un monómero con insaturación etilénica y al menos un fotoiniciador o sistema de fotoiniciadores y, de forma opcional, otros componentes tales como plastificantes. Los aglomerantes pueden, por ejemplo, ser copolímeros de bloque termoplásticos - elastoméricos tales como copolímeros de bloque de estireno - isopreno o de estireno - butadieno. Las composiciones adecuadas son conocidas por los expertos en la materia. Los elementos de impresión flexográfica pueden comprender también dos o más capas fotopolimerizables diferentes, de diferente composición.

15 El elemento de impresión flexográfica que se va a usar en el proceso de acuerdo con la invención comprende además una capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser (que también se denomina capa de LAMS) por encima de la capa fotopolimerizable. La capa de LAMS se puede ubicar directamente sobre la capa fotopolimerizable, o entre las mismas se pueden encontrar una o más capas intermedias.

20 Las capas de LAMS son opacas a la longitud de onda de la luz UV y por lo general comprenden un aglomerante y al menos un absorbedor de IR tal como negro de humo. El negro de humo también garantiza que la capa de LAMS sea opaca. Se puede inscribir una máscara en la capa de LAMS por medio de un láser de IR, es decir, la capa se descompone y se retira en los lugares en los que la golpea el haz de láser. Los ejemplos para la generación de imágenes sobre elementos de impresión flexográfica usando máscaras que se pueden extirpar por ablación con IR se describen, por ejemplo, en los documentos EP-A-654 150 o EP-A-1 069 475.

25 El elemento de impresión flexográfica puede, de forma opcional, estar compuesto de otras capas tales como, por ejemplo, capas de adhesión u hojas de cubierta.

Proceso para la fabricación de formas de impresión flexográfica

El proceso de acuerdo con la invención comprende al menos cinco etapas de proceso (i), (ii), (iii), (iv) y (v).

30 Etapas (i) - Formación de imágenes

En la etapa (i) en la capa de la máscara que se puede extirpar por ablación con láser se forma una imagen por medio de un láser de IR. En el caso del elemento de impresión flexográfica que consiste en una hoja de cubierta en la capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser, la hoja de cubierta se retira antes de la etapa (i). En el transcurso de tal formación de imágenes, la capa que se puede extirpar por ablación con láser se descompone y se retira en los lugares en los que el haz de láser golpea a la misma. Los dispositivos de láser adecuados para llevar a cabo una etapa de formación de imágenes son conocidos en la técnica y están disponibles en el mercado. En el transcurso de la etapa de formación de imágenes se obtiene una máscara por encima de la capa fotopolimerizable, es decir, algunas partes de la capa fotopolimerizable están todavía cubiertas por la capa de máscara opaca que se puede extirpar por ablación con láser, mientras que las otras partes han dejado de estar cubiertas.

Etapas (ii) - Exposición principal

45 En la etapa (ii), la capa fotopolimerizable se expone con luz UV a través de la máscara obtenida en el transcurso de la etapa (i). La luz que se usa puede ser luz UVA o también luz UV - VIS. Los dispositivos adecuados para la exposición principal con luz UV son conocidos en la técnica y están disponibles en el mercado. Las intensidades de exposición típicas pueden variar de 10 mW / cm² (la intensidad de exposición de un tubo de UVA típico) a 1000 mW / cm² (la intensidad de exposición de UV - LED típica). Se prefiere una intensidad de exposición de < 40 mW / cm². Cuando se usa una intensidad así de baja, la inhibición con oxígeno en la superficie de la capa fotopolimerizable es significativa, y se pueden obtener unos puntos de realce definidos y muy pequeños.

50 De acuerdo con la invención, la irradiación con luz UV se lleva a cabo en presencia de oxígeno atmosférico. En el transcurso de la exposición principal, la capa fotopolimerizable se polimeriza en aquellas partes del elemento de impresión flexográfica que han dejado de estar cubiertas por la capa de máscara opaca que se puede extirpar por

ablación con láser, al tiempo que no tiene lugar la polimerización en aquellas partes que todavía están cubiertas por la máscara.

En una realización de la invención, la luz UV que tiene una alta intensidad, es decir, se usa una intensidad de al menos 100 mW / cm^2 , preferiblemente de al menos 400 mW / cm^2 , más preferiblemente de al menos 800 mW / cm^2 .

5 Los ejemplos de los dispositivos adecuados que proporcionan una intensidad así de alta incluyen dispositivos que comprenden banda estrecha de LED UV que recorren la placa (por ejemplo, un marco de exposición nyloflex@ NExT). Cuando se usa una intensidad así de alta, la inhibición con oxígeno en la superficie de la capa fotopolimerizable no es muy intensa o incluso se puede encontrar ausente de manera que se obtienen unos puntos de parte superior plana.

10 En otra realización de la invención, la luz UV que tiene una baja intensidad, es decir, se usa una intensidad de menos de 100 mW / cm^2 , preferiblemente de menos de 40 mW / cm^2 , más preferiblemente de menos de 25 mW / cm^2 . La intensidad de irradiación puede ser, por ejemplo, de 15 a 35 mW / cm^2 . Los ejemplos de los dispositivos adecuados que proporcionan una intensidad así de baja incluyen dispositivos de exposición tradicional que comprenden tubos de UV. Cuando se usa una intensidad así de baja, la inhibición con oxígeno en la superficie

15 de la capa fotopolimerizable es significativa y se obtienen unos puntos de realce definidos y muy pequeños.

Etapa (iii) - Revelado

En la etapa (iii), las partes no expuestas de la capa fotopolimerizable se retiran, obteniendo de este modo una capa de impresión en relieve.

20 En una realización de la invención, la retirada se puede hacer usando soluciones de lavado adecuadas que disuelven las partes no expuestas de la capa fotopolimerizable. Las soluciones de lavado adecuadas son conocidas por los expertos en la materia. Estas pueden comprender uno o más disolventes, por ejemplo una mezcla de disolventes de hidrocarburos y alcoholes. En la presente realización, una etapa adicional de secado de la placa obtenida a temperaturas elevadas, por ejemplo, de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ a $80 \text{ }^\circ\text{C}$ sigue, por lo general, a la etapa de revelado.

25 En otra realización de la invención, la placa se revela térmicamente. En el transcurso del revelado térmico, la capa fotopolimerizable expuesta es cubierta con una hoja de un material absorbente y se calienta de tal modo que la capa en las partes no expuestas de la capa fotopolimerizable se funde y es absorbida por el material absorbente.

Etapa (iv) - Acabado

30 En la etapa (iv), la superficie de la forma impresa revelada se acaba mediante la exposición a una luz UVC. Antes de la etapa de acabado (iv) la forma impresa también se puede exponer posteriormente con luz UVA. En una realización de la invención, la forma impresa se puede exponer tanto con luz UVA como con luz UVC.

Etapa (v) - Estampado

35 El proceso de acuerdo con la invención comprende la etapa adicional (v) de estampado de la capa fotopolimerizada por medio de un dispositivo de estampado que comprende una superficie texturizada y de poner la superficie texturizada del dispositivo de estampado en contacto con la superficie de la capa fotopolimerizada y revelada a temperaturas elevadas, una cantidad ajustable de presión y un tiempo de contacto ajustable, transfiriendo de ese modo la textura "macho" del dispositivo a la superficie de placa "hembra".

El dispositivo de estampado puede ser cualquier tipo de dispositivo. Los ejemplos consisten en un rodillo duro o una platina plana. Tales dispositivos se pueden fabricar de diversos materiales, incluyendo acero o cerámica, y los mismos pueden comprender, adicionalmente, una capa de recubrimiento de otro material tal como níquel o sellador.

40 La superficie del dispositivo de estampado está texturizada. La superficie se puede texturizar mediante técnicas conocidas por los expertos en la materia, tal como moldeado, grabado mecánico o grabado con láser. El patrón de la superficie texturizada que se usa para el estampado de acuerdo con la presente invención puede ser de una variedad de patrones, texturas y elementos aleatorios o no aleatorios tales como ranuras, celdas, puntos.

45 Dependiendo de diferentes variables de impresión, las características de los patrones de estampado - tales como la forma, el tamaño, la profundidad y la frecuencia - pueden ser más o menos eficaces con respecto a la mejora de la calidad de impresión y la densidad de tinta de área sólida impresa.

50 Por ejemplo, diferentes viscosidades de tinta, volúmenes de los rodillos Anilox, tamaños de partícula del pigmento de la tinta, o rugosidad del sustrato pueden requerir unos patrones de estampado más finos o más toscos con unas texturas de poca profundidad o profundas con el fin de mejorar, de forma eficaz, la transferencia de la tinta desde la superficie de la placa de impresión al sustrato.

Por ejemplo, una tinta de color blanco con unas partículas más bien grandes de dióxido de titanio puede requerir una textura profunda y tosca, con elementos en forma de cuenco con el fin de imprimir con una mejor calidad, una reducción de moteado y una mejor opacidad. Por el contrario, una tinta transparente del proceso suministrado a la placa con un rodillo Anilox de bajo volumen para minimizar el entintado de los puntos de realce finos puede requerir una textura de frecuencia muy alta y de poca profundidad con elementos en forma de pirámide truncada para maximizar el volumen de tinta que puede ser recibido por la placa y transferirse, posteriormente, al sustrato. Por estos motivos, la variedad de patrones, texturas y elementos puede comprender un amplio rango de diseño con el fin de proporcionar una mejora eficaz en la calidad de impresión a lo largo de un amplio intervalo de combinaciones variables de impresión. Un patrón de textura apropiado puede ser seleccionado por el experto en la materia de acuerdo con sus necesidades.

En general, no obstante, las formas básicas de los patrones de textura de placa deseados consisten en unos elementos de repetición no aleatorios tales como ranuras, cuencos, pirámides invertidas, montículos, pirámides y pirámides truncadas, o texturas "mate" completamente aleatorias. En el caso de tales patrones regulares, se pueden usar unas frecuencias de 100 a 2.000 elementos por cm lineal. Las frecuencias de patrón preferidas varían de 400 a 800 elementos por cm lineal. El patrón de los elementos de repetición no aleatorios se puede situar en diversos ángulos de 0° a 90° desde la horizontal de la forma de impresión montada en la prensa para impresión, no obstante, se prefieren unos ángulos de 30°, 45° o 60° con el fin de mantener la consistencia de los ángulos del patrón a través de diversos colores de un conjunto completo de placas de impresión, en el caso de que las formas de impresión se estamparan en paralelo en perpendicular con respecto a la futura colocación de la forma de la prensa para impresión. La profundidad de los elementos no aleatorios estampados en la forma de impresión es, preferiblemente, de entre 1 y 40 µm.

Las texturas de patrón aleatorio usadas como patrones de estampado tienen el aspecto de una textura "mate" rugosa. En el caso de tales patrones aleatorios, la frecuencia de formas por centímetro lineal no se puede definir, ni tampoco el ángulo del patrón a la horizontal de la forma de impresión tal como se monta en la prensa para impresión. Más bien, se ha de considerar el pico promedio de la rugosidad o profundidad valle de la textura. Los valores de rugosidad preferida varían entre 1 y 10 µm.

Con el fin de aplicar presión a la superficie de la forma de impresión flexográfica, la forma de impresión flexográfica está respaldada por un dispositivo de soporte, tal como un rodillo de impresión o una platina de impresión.

El aparato que comprende el dispositivo de estampado puede ser de varios diseños.

En una realización de la invención, se usa un aparato que comprende al menos un cilindro de estampado calentado y un cilindro de impresión que forman una línea de contacto ajustable, y en el que ambos cilindros giran a una velocidad controlable. En la presente realización, la placa flexográfica se alimenta a través de la línea de contacto de tal modo que la superficie de la placa hace contacto con la superficie texturizada del cilindro de estampado, calentado. La velocidad de la placa a través de la línea de contacto se puede controlar mediante el control de la velocidad de rotación de los rodillos. La presión en la placa se puede controlar ajustando la separación en la línea de contacto. Controlando la velocidad de los rodillos, también se controla el tiempo de contacto entre el cilindro de estampado y la superficie de la placa.

En una realización, el cilindro de estampado puede ser de 0,02 m a 1 m de diámetro y de 0,5 m a 2,5 m de longitud.

Para las formas cilíndricas de impresión flexográfica, se puede usar un dispositivo de estampado de tipo cilindro, al tiempo que la forma cilíndrica de impresión se monta sobre un cilindro como soporte. Ambos cilindros, el cilindro de estampado y el cilindro con la forma de impresión flexográfica montada giran a una velocidad controlable y la distancia entre los dos cilindros se controla para ajustar la presión.

En otra realización de la invención, el dispositivo de estampado es una platina de estampado que se usa para imprimir con una presión controlable su patrón estampado en la forma de impresión flexográfica por medio de una platina o rodillo de impresión sobre el cual se apoya la parte posterior de la forma de impresión flexográfica. La platina de estampado puede tener unas dimensiones de anchura de 0,5 m a 1,5 m y unas dimensiones de longitud de 0,5 m a 2,5 m.

Con el fin de ayudar a la transferencia de la textura del dispositivo de estampado a la superficie de la forma de impresión revelada mientras está en contacto con la superficie de la forma de impresión se puede usar calor además de aplicar cierta presión. El calor se puede aplicar calentando la superficie texturizada del dispositivo de estampado así como calentando la superficie de la forma de impresión flexográfica.

En una realización de la invención, se calienta al menos la superficie texturizada del dispositivo de estampado. El dispositivo de estampado se puede calentar en una variedad de formas incluso calentando directamente la superficie texturizada, por ejemplo, con radiación de IR o con aire caliente, o calentando internamente el dispositivo, por

ejemplo, el rodillo o la platina. Tal calentamiento interno se puede llevar a cabo usando un fluido de calentamiento tal como aceite que fluye a través del dispositivo o por calor eléctrico. La temperatura de la superficie del dispositivo de estampado puede ser de por encima de la temperatura ambiente a 200 °C, por ejemplo, de 25 °C a 200 °C, preferiblemente de 50 °C a 160 °C, más preferiblemente de 60 °C a 150 °C y, por ejemplo, de 80 °C a 120 °C.

- 5 La etapa (v) se puede llevar a cabo con un dispositivo de estampado calentado y una forma de impresión flexográfica a temperatura ambiente. En otra realización de la invención, la superficie de la forma de impresión flexográfica se puede calentar antes de entrar en contacto con el dispositivo de estampado para ayudar al proceso de estampado. Tal calentamiento se puede llevar a cabo por medio de radiación de IR o aire caliente. Tal calentamiento de la superficie de la forma de impresión flexográfica se puede usar en combinación con
10 calentamiento del dispositivo de estampado. La superficie de la forma de impresión flexográfica se puede calentar de forma alternativa o simultánea con respecto al dispositivo de impresión. Si se calienta, la superficie del dispositivo de impresión flexográfica se puede calentar a unas temperaturas de 30 °C a 100 °C, preferiblemente de 40 °C a 80 °C.

- 15 En una realización de la invención, se puede enfriar el dispositivo de soporte, tal como un rodillo de impresión o una placa de impresión. En la presente realización, se evita de forma ventajosa que la forma de impresión flexográfica se dañe en el transcurso del estampado con un dispositivo de estampado calentado y / o calentando la superficie de la forma de impresión flexográfica. Tal enfriamiento se puede llevar a cabo usando aire frío o agua fría. De forma ventajosa, la temperatura del soporte se puede controlar a una temperatura que sea al menos 20 °C más baja que la temperatura del dispositivo de estampado. La temperatura del dispositivo de soporte se puede controlar a una temperatura de 0 °C a 65 °C.

- 20 El tiempo de contacto puede ser elegido por un experto en la materia de acuerdo con sus necesidades. Los tiempos de contacto típicos pueden variar de 0,75 s a 5 s. En caso de usar dispositivos de estampado de tipo cilindro, en lugar de los tiempos de contacto, se puede usar la velocidad de estampado para describir el proceso de realce. Las velocidades de estampado adecuadas pueden variar de 50 mm / min a 500 mm / min.

- 25 La presión en el curso del estampado puede ser elegida por un experto en la materia de acuerdo con el tipo de elemento de impresión flexográfica y las necesidades del proceso de impresión. No resulta necesario indicar que la presión mínima se ha de seleccionar de tal modo que al menos una impresión mínima en la placa de impresión flexográfica sea causada por el dispositivo de estampado (impresión mínima más allá de un "beso"). Las presiones típicas pueden variar de 10 micrones a 200 micrones de impresión medida más allá del primer contacto mínimo de la forma de impresión con el dispositivo de estampado.

- 30 La etapa de estampado (v) se lleva a cabo después del revelado de la forma de impresión (la etapa (iii)). La misma o bien se puede llevar a cabo entre la etapa (iii) y la etapa de acabado (iv) o bien se puede llevar a cabo después de la etapa de acabado (iv). Si el acabado (la etapa (iii)) se hizo usando una solución de lavado, la forma de impresión preferiblemente se ha de secar antes de la etapa de estampado. Si el revelado se hizo mediante un revelado térmico, la etapa (v) puede seguir directamente después de la etapa (iii).

- 35 En una realización preferida de la invención, la etapa (v) se lleva a cabo entre la etapa de revelado (iii) y la etapa de acabado (iv). En este caso, la estructura se transfiere y se estabiliza de manera excelente en la siguiente etapa de acabado (iv).

- 40 El estampado funciona con independencia de la técnica que se use para la exposición principal de los elementos de impresión flexográfica con imagen. En una realización preferida de la invención, la etapa (iii) se lleva a cabo con luz UV que tiene baja intensidad, es decir, una intensidad de menos de 100 mW / cm², tal como una exposición de tubo que produce una superficie texturizada que tiene una estructura óptima. En una realización aún más preferida de la invención, la etapa (iii) se lleva a cabo con luz UV que tiene baja intensidad y la etapa de estampado (v) se lleva a cabo antes de la etapa de acabado (iv).

- 45 En el caso en el que la etapa de estampado (v) se lleva a cabo después de la etapa de acabado (iv), el aparato para llevar a cabo la etapa de micro-estampado (v) puede ser un dispositivo independiente sin otra función.

- 50 En el caso en el que la etapa de estampado (v) se lleva a cabo antes de la etapa de acabado (iv), el aparato para llevar a cabo la etapa de estampado (v) también puede ser, por supuesto, un dispositivo independiente sin otra función. La siguiente etapa de acabado (iv) se lleva a cabo a continuación en un dispositivo diferente para el acabado y es necesario transferir de manera manual la forma de impresión flexográfica desde el dispositivo que se usa para el estampado al dispositivo de acabado.

En una realización adicional de la invención, se usa un aparato que integra las etapas de estampado y de acabado. En este aparato, la forma de impresión flexográfica sale directamente a al menos una cámara de acabado de tal modo que deja de ser necesaria una transferencia manual. En la cámara o cámaras de acabado, la forma de impresión se expone con luz UV y, de forma opcional, también con luz UV. La exposición puede ser en orden

secuencial, es decir, una primera exposición posterior con luz UVA y, a continuación, una exposición de acabado con luz UVC. En una realización de la invención, el aparato está diseñado de tal modo que la exposición posterior y la exposición de acabado de la forma de impresión están incorporadas en el aparato, de tal modo que la placa seca que entra en el aparato se prensa completamente justo a la salida.

5 Etapas de proceso adicionales

De forma opcional, el proceso de acuerdo con la invención puede comprender unas etapas de proceso adicionales.

En una realización de la invención, el elemento de impresión flexográfica fotopolimerizable comprende un soporte que es al menos parcialmente transparente a la radiación UV y la capa fotopolimerizable se somete a exposición del respaldo a través del soporte con radiación UV. Una etapa adicional de exposición del respaldo de este tipo se puede llevar a cabo antes, después o al mismo tiempo que la etapa (ii), preferiblemente inmediatamente antes, después o al mismo tiempo que la etapa (ii).

Ventajas de la invención

La presente invención proporciona un método para preparar placas de impresión flexográfica usando elementos de impresión flexográfica de LAMS digital como material de partida y sometiendo los mismos a exposición principal con luz UV en presencia de oxígeno. Además, después de la retirada de las partes no expuestas de la capa fotopolimerizable sigue una etapa de estampado. Tal método permite preparar, de forma selectiva, unas placas con características de realce fino de una placa expuesta inhibida con oxígeno y la capacidad de texturizar la superficie fina de una placa expuesta con exclusión de oxígeno, sin los problemas de espesor irregular de la placa si ambas exposiciones se usan en diversas áreas de la misma placa, y sin una inversión significativa en la tecnología de pre prensa.

El documento WO 2010/014293 A1 también enseña el estampado de la superficie de un placa expuesta y revelada pero solo para el propósito de obtener una rugosidad superficial más uniforme. La publicación no enseña la combinación de un proceso de estampado con una exposición principal en presencia de oxígeno.

Ejemplos

25 Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

Ejemplos 1A, 1B, 1C

Exposición principal UV con baja intensidad, estampado antes de acabado.
Tres elementos de impresión flexográfica habituales (nyloflex® ACE Digital 1,70 mm, disponibles fácilmente de Flint Group) 1A, 1B y 1C se procesaron tal como sigue:

30 Etapa 1: Exposición del respaldo

Cada uno de los elementos de impresión flexográfica 1A, 1B y 1C se expuso a través de la capa de soporte de respaldo de poliéster con luz UVA con una irradiación de 18 a 20 mW / cm² durante 90 segundos en un marco Exposición NExT nyloflex® FV.

Etapa 2: Formación digital de imágenes

35 La máscara negra se extirpó a continuación por ablación con 3,5 J / cm² de energía láser en un dispositivo de formación de imágenes Esko Spark® 5080 usando una prueba de archivos digitales que contenía imágenes de superficies sólidas, diversos elementos de impresión positivos e inversos, así como puntos con diversos diámetros y frecuencia de 52 puntos por centímetro lineal (lpc) en diversos porcentajes tonales, incluidos puntos de realce finos.

Etapa 3: Exposición principal con luz UV

40 Los elementos de impresión flexográfica con la imagen formada se sometieron a continuación a exposición principal con luz UVA con una irradiación de 18 a 20 mW / cm² durante 500 segundos en un marco Exposición NExT nyloflex® FV en presencia de oxígeno atmosférico.

Etapa 4: Revelado

45 Las placas se procesaron a continuación en un procesador nyloflex® FV Flowline usando un disolvente de lavado nylosolv® A a una temperatura de 35 °C y una velocidad de 225 mm / min.

Etapa 5: Secado

Las placas se secaron a continuación durante 120 minutos a 65 °C en un Secador nyloflex® FV. Las placas se retiraron del secador y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 15 minutos.

Etapa 6: Estampado

5 Placa 1A

A continuación, un mecanismo de rodillo de estampado recubierto con cerámica con un diseño estampado grabado con láser de celdas de lados hexagonales en forma de cuenco, a una frecuencia de aproximadamente 400 celdas por centímetro (lpc) y una profundidad de aproximadamente 5 micrones se calentó a una temperatura de 100 °C. Se creó y se mantuvo una separación de aproximadamente 1,6 mm entre el rodillo de estampado calentado y una mesa de soporte. La placa preparada 1A se alimentó a continuación hacia esta línea de contacto y se tiró de la misma a través de esta línea de contacto a una velocidad de aproximadamente 250 mm / min.

Placa 1B

El estampado se hizo en la misma forma que para la placa 1A, no obstante, se usó un mecanismo de rodillo de estampado recubierto con cerámica con un patrón de estampado grabado con láser de celdas de lados hexagonales en forma de cuenco, a una frecuencia de aproximadamente 200 celdas por centímetro (lpc) y una profundidad de aproximadamente 12 micrones.

Placa 1C

El estampado se llevó a cabo en la misma forma que para la placa 1A, no obstante, se usó un mecanismo de rodillo de estampado recubierto con cromo con un patrón de estampado grabado por medios mecánicos de celdas en forma de pirámide de lados cuadrados, a una frecuencia de aproximadamente 140 celdas por centímetro (lpc) y una profundidad de aproximadamente 32 micrones.

Etapa 7: Acabado con luz UVA y UVC

Las placas estampadas 1A, 1B, 1C se expusieron a continuación con 10 minutos de luz UVA con una irradiación de 10 mW / cm² y se desprendieron de forma simultánea con luz UVC con una irradiación de 20 mW / cm² durante 10 y 6 minutos, respectivamente, en una Unidad de Acabado nyloflex® FV.

Superficie de placa obtenida:

De forma sorprendente, el patrón invertido del mecanismo de rodillo de estampado se podría observar con claridad en la superficie sólida de la placa de impresión, así como la superficie de puntos y elementos de impresión positivos. El patrón no se observó en los puntos de realce en los que el diámetro del punto era considerablemente más pequeño que el tamaño de los diámetros de celda del mecanismo de estampado. Además, los puntos de realce no se vieron dañados durante este proceso.

Ejemplos 2A, 2B, 2C

Exposición principal UV con baja intensidad, estampado después de acabado.

Tres elementos de impresión flexográfica fotopolimerizable habituales (nyloflex® ACE Digital 1,70 mm, fácilmente disponible de Flint Group) 2A, 2B y 2C se procesaron tal como se describe en los ejemplos 1A, 1B y 1C en lo que antecede, excepto por que se invirtió el orden de las etapas 6 y 7, es decir, las placas se acabaron con luz UVA y UVC en primer lugar y, a continuación, se estamparon.

Superficie de placa obtenida:

De forma sorprendente, el patrón invertido del mecanismo de rodillo de estampado se podría observar en la superficie sólida de la placa de impresión al igual que la superficie de puntos y elementos de impresión positivos. El patrón no se observó en los puntos de realce en los que el diámetro del punto era considerablemente más pequeño que el tamaño de los diámetros de celda del mecanismo de estampado. Además, los puntos de realce no se vieron dañados durante este proceso. No obstante, la fidelidad del aspecto del patrón texturizado en la superficie de la placa no fue tal como se definió para el aspecto de las placas texturizadas en el Ejemplo 1.

Ejemplos 3A, 3B, 3C

Exposición principal UV con alta intensidad, estampado antes de acabado.

5 Tres elementos de impresión flexográfica fotopolimerizable habituales (nyloflex® ACE Digital 1,70 mm, fácilmente disponible de Flint Group) 3A, 3B, y 3C se procesaron tal como se describe en los ejemplos 1A, 1B y 1C en lo que antecede, excepto por que la exposición principal con luz UV (la etapa 3) se llevó a cabo de la siguiente manera:

10 Las placas se sometieron a continuación a exposición principal usando una luz UVA con una irradiación de aproximadamente 800 mW / cm² emitida por una banda estrecha de LED UV pasando sobre la superficie de la placa a una velocidad de 150 mm / min a una distancia de 10 mm a la superficie de la placa seguido por exposición principal adicional de luz UVA con una irradiación de 18 - 20 mW / cm² durante 180 segundos sobre un marco de exposición nyloflex® NExT FV en presencia de oxígeno atmosférico.

Superficie de placa obtenida:

15 De forma sorprendente, el patrón invertido del mecanismo de rodillo de estampado se podría observar en la superficie sólida de la placa de impresión así como la superficie de puntos y elementos de impresión positivos. El patrón no se observó en los puntos de realce en los que el diámetro del punto era considerablemente más pequeño que el tamaño de los diámetros de celda del mecanismo de estampado. Además, los puntos de realce no se vieron dañados durante este proceso. No obstante, la fidelidad del aspecto del patrón texturizado sobre la superficie de la placa no fue tal como se define para el aspecto de las placas texturizadas en el Ejemplo 2.

Ejemplos 4A, 4B, 4C

Exposición principal UV con alta intensidad, estampado después de acabado.

20 Tres elementos de impresión flexográfica fotopolimerizable habituales (nyloflex® ACE Digital 1,70 mm, fácilmente disponibles de Flint Group) 3A, 3B y 3C se procesaron tal como se describe en los ejemplos 1A, 1B y 1C en lo que antecede, excepto por que la exposición principal con luz UV (la etapa 3) se llevó a cabo de la siguiente forma:

25 Las placas se sometieron a continuación a exposición principal usando una luz UVA con una irradiación de aproximadamente 800 mW / cm² emitida por una banda estrecha de LED UV pasando sobre la superficie de la placa a una velocidad de 150 mm / min a una distancia de 10 mm a la superficie de la placa seguido por exposición principal adicional de luz UVA con una irradiación de 18 - 20 mW / cm² durante 180 segundos sobre un marco de exposición nyloflex® NExT FV en presencia de oxígeno atmosférico. Además, se invirtió el orden de las etapas 6 y 7, es decir, las placas se acabaron con luz UVA y UVC en primer lugar y, a continuación, se estamparon.

Superficie de placa obtenida:

30 De forma sorprendente, el patrón invertido del mecanismo del rodillo de estampado se podría observar en la superficie sólida de la placa de impresión así como la superficie de puntos y elementos de impresión positivos. El patrón no se observó en los puntos de realce en los que el diámetro del punto era considerablemente más pequeño que el tamaño de los diámetros de celda del mecanismo de estampado. Además, los puntos de realce no se vieron dañados durante este proceso. No obstante, la fidelidad del aspecto del patrón texturizado sobre la superficie de la
35 placa no fue tal como se define para el aspecto de las placas texturizadas en el Ejemplo 3.

Ejemplo 5 (Comparativo)

Exposición principal UV con baja intensidad, sin estampado

Una placa se procesó tal como se describe en el Ejemplo 1 en lo que antecede, excepto por que se omitió la etapa 6, es decir, no hubo etapa de estampado.

40 La tabla 1 siguiente resume brevemente las condiciones de procesamiento elegidas en los ejemplos:

Ejemplos nº	Exposición principal	Estampado
1A, 1B, 1C	baja intensidad	antes del acabado
2A, 2B, 2C	baja intensidad	después del acabado
3A, 3B, 3C	alta intensidad	antes del acabado
4A, 4B, 4C	alta intensidad	después del acabado
5	baja intensidad	-

Pruebas de impresión

Procedimiento general:

Las placas preparadas se imprimieron en una prensa de embalaje flexible de material continuo ancho usando un disolvente a base de tinta de color cian sobre un sustrato de película de polietileno de color blanco.

5 Se consideraron los resultados de la impresión con respecto a los siguientes parámetros:

Puntos de realce, puntos con impresión mínima, densidad de tinta de área sólida y moteado. La Tabla 2 resume los resultados obtenidos.

10 El parámetro de "puntos de realce" se refiere a la redondez y plenitud del punto de realce impreso cuando se observa bajo una ampliación normal de inspección de impresión. Una clasificación de "excelente" implica que todos los puntos inspeccionados son puntos de realce redondos y completos (menos de un 10 % de valor tonal) sin evidencia alguna de un aspecto hueco. Una clasificación de "bueno" implica que más de la mitad de los puntos son redondos y completos, pero el resto de los puntos son o bien no redondos o bien huecos. Una clasificación de "regular" implica que menos de la mitad de los puntos son redondos y completos, pero el resto de los puntos son o bien no redondos o bien huecos. Una clasificación de "deficiente" implica que todos los puntos son o bien no redondos o bien huecos.

15 El parámetro de "punto con impresión mínima" es de aplicación para el área de puntos impresos que resulta de los puntos de realce más pequeños retenidos en la forma de impresión como un porcentaje de la densidad del área de impresión sólida. Este valor se midió usando la función "Área de puntos" de un espectrodensitómetro X-Rite 528.

20 El parámetro de "densidad de tinta de área sólida" es de aplicación para la densidad de la tinta impresa reflectante medida que resulta de áreas de elementos sólidos de la forma de impresión. Este valor se midió usando la función de "Densidad" de un espectrodensitómetro X-Rite 528 en el modo de "Densidad Absoluta".

25 El parámetro de "moteado" se refiere a la uniformidad global de la impresión sólida cuando se observa a simple vista. Una clasificación de "Excelente" implica que las áreas de impresión sólida parecen homogéneas, lisas y uniformes sin aspecto de agujeros o moteado, y sin variación alguna de la densidad o del color. Una clasificación de "bueno" implica que las áreas de impresión sólida parecen homogéneas, lisas y uniformes sin aspecto de agujeros o moteado, pero con alguna variación de la densidad o del color. Una clasificación de "regular" implica que las áreas de impresión sólida no parecen homogéneas, lisas y uniformes, y también presenta agujeros o moteado, pero sin variación de la densidad o del color. Una clasificación de "deficiente" implica que las áreas de impresión sólida no parecen homogéneas, lisas y uniformes, y también presenta agujeros o moteado, así como variación de la densidad y del color.

Tabla 2: Resultados de la prueba de impresión

nº	Exposición principal	Estampado	Puntos de realce	Punto impreso mínimo	Densidad de tinta de área sólida	Moteado
1B	Baja intensidad	Antes del acabado	Excelente	5 %	1,45	excelente
2B	Baja intensidad	Después del acabado	Excelente	5 %	1,35	bueno
5 (comparativo)	Baja intensidad	-	Excelente	5 %	1,25	regular

35 Los resultados muestran que el estampado mejora de manera significativa la calidad de impresión de las placas de impresión flexográfica. Los resultados se mejoran cuando la placa se estampa antes del acabado y también se mejoran cuando la placa se estampa después del acabado.

Las mejoras son más marcadas si la etapa de estampado se lleva a cabo antes del acabado.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de fabricación de formas de impresión flexográfica a partir de un elemento de impresión flexográfica que comprende al menos un soporte dimensionalmente estable, una capa fotopolimerizable y una capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser, que comprende al menos las etapas de:
- 5 (i) la formación de imágenes de la capa de máscara que se puede extirpar por ablación con láser por medio de un láser de IR, obteniendo de este modo una máscara por encima de la capa fotopolimerizable,
- (ii) la exposición de la capa fotopolimerizable con luz UV a través de la máscara obtenida en el transcurso de la etapa (i) en presencia de oxígeno atmosférico,
- (iii) la retirada de partes no expuestas de la capa fotopolimerizable usando un disolvente de lavado adecuado, y
- 10 (iv) el acabado de la capa polimerizada mediante la exposición con luz UVA y/o UVC,
- caracterizado por que el proceso comprende una etapa adicional (v) de estampado de la capa fotopolimerizada entre las etapas (iii) y (iv) o después de (iv) por medio de un dispositivo de estampado que comprende una superficie texturizada y de poner la superficie texturizada del dispositivo de estampado en contacto con la superficie de la capa fotopolimerizada a una presión ajustable, en el que la superficie del dispositivo de estampado tiene una temperatura
- 15 por encima de la temperatura ambiente, en el que el dispositivo de estampado es un dispositivo de estampado de tipo cilindro o una platina de estampado.
2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el proceso comprende una etapa de secado adicional (iiia) que se lleva a cabo después de la etapa (iii).
3. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que, en la etapa (iii), las partes no expuestas de la capa fotopolimerizable se retiran mediante un revelado térmico.
- 20 4. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa (v) se lleva a cabo entre las etapas (iii) y (iv).
5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la etapa (ii) se lleva a cabo con luz UV que tiene una intensidad de menos de 100 mW/cm².
- 25 6. Proceso de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la etapa (ii) se lleva a cabo usando tubos de UV.
7. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el dispositivo de estampado tiene una temperatura de 80 °C a 120 °C.
8. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la superficie de la forma de impresión flexográfica se calienta a una temperatura de 30 °C a 100 °C antes de entrar en contacto con el dispositivo de
- 30 estampado.
9. Proceso de acuerdo con la reivindicación 8, en el que se usa un aparato que comprende al menos un cilindro de estampado calentado y un cilindro de impresión que forman una línea de contacto ajustable, y en el que ambos cilindros giran a una velocidad controlable.
10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el aparato comprende unos medios adicionales para calentar la superficie de la forma de impresión flexográfica antes de entrar en contacto con el cilindro de estampado.
- 35 11. Proceso de acuerdo con la reivindicación 10, mediante el cual se enfría el cilindro de impresión.
12. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el aparato usado comprende al menos una platina de estampado que se puede calentar y un rodillo o platina de impresión sobre el cual se soporta la parte posterior de la forma de impresión flexográfica.
- 40 13. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el aparato comprende unos medios adicionales para calentar la superficie de la forma de impresión flexográfica antes de entrar en contacto con la platina de estampado.
14. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, mediante el cual se enfría el rodillo o platina de impresión.

15. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la superficie del dispositivo de estampado se texturiza con una textura "mate" aleatoria.
16. Proceso de acuerdo con la reivindicación 15, en el que los valores de rugosidad de la textura varían de 1 a 10 μm .
- 5 17. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la superficie del dispositivo de estampado se texturiza con un patrón de elementos de repetición no aleatorios.
18. Proceso de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el patrón de elementos de repetición no aleatorios comprende de 100 a 2000 elementos por cm lineal.
- 10 19. Proceso de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el patrón de elementos de repetición no aleatorios comprende de 400 a 800 elementos por cm lineal.
20. Proceso de acuerdo con la reivindicación 4, en el que se usa un aparato que integra las etapas de estampado (v) y de acabado (iv) y, después del estampado, la forma de impresión flexográfica sale directamente a al menos una cámara de acabado de tal modo que deja de ser necesaria una transferencia manual.