



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 715 634**

⑮ Int. Cl.:

G03F 7/26 (2006.01)
G03F 7/40 (2006.01)
G03F 7/36 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2009 PCT/US2009/046343**

⑰ Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2010 WO10014293**

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2009 E 09803311 (1)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.02.2019 EP 2324393**

④ Título: **Método y aparato para procesamiento térmico de elementos de impresión fotosensibles**

⑩ Prioridad:

31.07.2008 US 183461

④ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2019

⑬ Titular/es:

**MACDERMID GRAPHICS SOLUTIONS, LLC (100.0%)
245 Freight Street
Waterbury, CT 06702, US**

⑭ Inventor/es:

**VEST, RYAN;
COOK, BRIAN;
HENNESSY, JIM y
ELWELL, DAVID**

⑭ Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 715 634 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

Método y aparato para procesamiento térmico de elementos de impresión fotosensibles

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un proceso y aparato para tratar térmicamente un elemento fotosensible para formar una estructura en relieve adecuada para impresión flexográfica. Las planchas flexográficas producidas por el método y el aparato son especialmente adecuadas para procesos que requieren superficies de plancha de impresión sustancialmente alisadas o uniformemente rugosas.

10 **Antecedentes de la invención**

15 La flexografía es un método comúnmente empleado para imprimir en varios sustratos tales como papel, cartón, cartón ondulado, películas, láminas y laminados. Los periódicos y los vasos de papel son ejemplos destacados. Las planchas de impresión flexográfica son planchas en relieve con elementos de imagen elevados por encima de las zonas abiertas. Tales planchas ofrecen varias ventajas al impresor, sobre todo en base a su durabilidad y la facilidad con que se pueden hacer.

20 Los elementos fotosensibles tienen por lo general una capa o capas de una composición fotopolimerizable interpuesta entre un soporte y una hoja de cubierta o un elemento de cubierta multicapa. A la exposición a modo de imagen a radiación actínica, tiene lugar polimerización o fotocurado de la capa fotopolimerizable en las zonas expuestas. Entonces hay que revelar dichas planchas, y es conocido comúnmente en la técnica tratarlas con un disolvente o agente de lavado de base acuosa para quitar las zonas no expuestas de la capa fotopolimerizable dejando un relieve de impresión que puede usarse para impresión flexográfica. Alternativamente, es conocido en la técnica a utilizar un revelado térmico "seco", en el que las diferencias en la temperatura de fusión entre las partes polimerizadas y no polimerizadas de las planchas son explotadas dejando la estructura en relieve apropiada.

30 Muchos productores de planchas flexográficas utilizan pulverización de agua a presión alta para procesar sus planchas de impresión. Ejemplos de estos sistemas se describen en la Patente de Estados Unidos número 4.196.018 de Inoko y colaboradores, y la Patente de Estados Unidos número 4.081.815 de Horner. Estos procesos, aunque son efectivos para quitar el fotopolímero no curado, tienen varias deficiencias. Primera: este acercamiento requiere tubos para transportar el agua al proceso y energía para calentar el agua. Además, el proceso genera efluente acuoso, que hay que desechar posteriormente. A menudo, se precisa tratamiento antes de desechar el efluente, lo que incrementa el gasto. Sin embargo, muy importante para la presente invención, la pulverización de agua a presión alta es inefectiva para crear un cambio en la superficie del fotopolímero curado. De forma importante, los productores de estas planchas flexográficas son incapaces de regular exactamente la aspereza superficial de la estructura en relieve, ya sea para hacerla sustancialmente lisa o para que tenga una aspereza superficial uniforme.

40 El revelado térmico "seco" es un proceso que ha ido ganando popularidad para la producción de planchas flexográficas. Es un proceso fácil para el usuario que produce una plancha de alta calidad. Los parámetros básicos del proceso son conocidos en la técnica, como se describe en la Patente de Estados Unidos número 5.175.072 de Martens. Estos procesos permiten la eliminación de disolventes de revelado y los tiempos de secado prolongados necesarios para quitar el disolvente. Se usa transferencia seca para quitar el fotopolímero no curado y fundido, dejando el fotopolímero curado con la temperatura de fusión más alta de modo que se forma una estructura en relieve. Sin embargo, lo mismo que con el método de revelado por disolvente, los productores de estas planchas flexográficas son incapaces de regular efectivamente la aspereza superficial de la estructura en relieve. Los rodillos de transferencia solamente sirven para quitar el fotopolímero no curado, y por varias razones no pueden cambiar fiablemente la estructura superficial.

50 La Patente de Estados Unidos número 5.279.697 de Peterson y colaboradores y la Patente de Estados Unidos número 7.241.124 de Roberts y colaboradores ilustran dispositivos típicos de revelado térmico usando un rodillo caliente y un material absorbente que entra en contacto con la plancha de impresión calentada. El material absorbente consta de una lámina calentada que permite que el fotopolímero ablandado o licuado sea absorbido a la hoja. US2005/0211121 describe un flexoprocésador capaz de procesar elementos de impresión fotosensibles planos y redondos con solamente mínimos cambios del sistema. US 2007/0084368 describe un método para la formación dinámica de imágenes, exposición UV y revelado térmico de elementos de impresión en relieve.

60 La presente invención proporciona un nuevo sistema para el revelado de base térmica de planchas de impresión flexográfica que supera muchas de las desventajas de la técnica anterior.

65 La presente invención se refiere a un nuevo proceso y aparato para revelar térmicamente planchas de impresión flexográfica incluyendo el uso de un rodillo u otros medios que cambian sustancialmente la formación de la superficie del fotopolímero curado de manera que sea lisa o rugosa y preferiblemente uniformemente lisa o uniformemente rugosa. Este rodillo puede colocarse antes o después (preferiblemente después) de los rodillos de transferencia previamente indicados y puede estar recubierto con una superficie elástica, tal como TEFLON® o caucho, o no

recubierto. A diferencia de los sistemas de revelado térmico de la técnica anterior, el sistema de la presente invención logra formar una superficie sustancialmente uniforme en la estructura en relieve que ayuda a la impresión uniforme.

- 5 La presente invención también proporciona un sistema nuevo para el revelado de planchas de impresión flexográfica a base de disolvente que supera muchas desventajas de la técnica anterior. El rociado de agua u otros disolventes sobre los elementos fotosensibles curados y no curados no efectúa fiablemente un cambio en la formación superficial de la estructura en relieve. Como con el revelado térmico, el revelado a base de disolvente solamente tiene la finalidad de quitar el fotopolímero no curado, y no afecta a un alisado sustancial o la rugosificación uniforme 10 en la estructura en relieve de la plancha.

Además, los clientes demandan frecuentemente que los elementos de impresión flexográfica sean adecuados tanto para el revelado térmico como para el revelado por medio de disolventes. Sin embargo, las superficies de las 15 estructuras en relieve formadas por estos dos métodos no son necesariamente similares, y estas diferencias darían lugar a recubrimientos inconsistentes, especialmente si se usan tanto planchas de impresión térmicas como reveladas por disolvente para imprimir las mismas configuraciones. La adición de un rodillo que no incluye un sistema de transferencia, pero que tiene la finalidad de mejorar la formación superficial de la estructura en relieve, supera las desventajas de la técnica anterior. Utilizándolo, las estructuras en relieve de las planchas de impresión 20 pueden alisarse de modo que, cuando se imprima la imagen, sea uniforme independientemente del tipo de revelado al que se sometió.

Resumen de la invención

25 Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de revelado térmico o a base de disolvente que pueda procesar elementos fotosensibles de tal manera que la estructura en relieve resultante sea uniforme y preferiblemente lisa para efectuar una impresión más eficiente y de mayor calidad.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de revelado térmico que puede ser usado en la 30 fabricación de planchas de impresión flexográfica fotosensibles, que requieren un alto grado de uniformidad y suavidad en la estructura en relieve para formar imágenes eficientes, detalladas y de alta calidad en la impresión.

Para ello, el sistema de la invención incluye en general un transportador incluyendo un bucle continuo donde el 35 elemento de impresión fotosensible se coloca en el bucle continuo del transportador; un rodillo calentable capaz de ser empujado hacia el elemento de impresión fotosensible colocado en el transportador, donde un material absorbente es transportado sobre al menos una parte de una superficie exterior del rodillo calentable, y donde el material absorbente es capaz de absorber material que es licuado o ablandado del elemento de impresión fotosensible cuando el rodillo calentable es calentado y gira y el material absorbente contacta al menos una parte del elemento de impresión fotosensible; un medio de suministro para suministrar el material absorbente a al menos la parte de la superficie exterior del rodillo calentable; un medio para hacer que la al menos única capa de material 40 fotosensible y el material absorbente entren en contacto en un punto entre el transportador y el rodillo calentable de tal manera que al menos una parte del material licuado o ablandado sea absorbida por el material absorbente; y un medio adicional de alisado o rugosificación del elemento de impresión fotosensible de modo que la estructura en relieve esté sustancialmente libre de deformaciones o fisuras para lograr un recubrimiento de tinta uniforme en el 45 proceso de impresión.

45 En una realización preferida, el medio de alisado lo proporciona un rodillo recubierto con una superficie elástica, tal como TEFLON®/caucho o caucho, donde el elemento de impresión fotosensible es conducido sobre la superficie exterior del rodillo, y donde el rodillo es calentado de tal manera que la presión aplicada por el rodillo sea capaz de alisar y corregir imperfecciones en la estructura en relieve sin perturbar la configuración en relieve propiamente dicha.

Breve descripción de los dibujos

55 Para una comprensión más plena de la invención, se hace referencia a la descripción siguiente tomada en conexión con la figura acompañante, donde:

La figura 1 es una vista en sección transversal del sistema de revelado térmico de la invención.

60 Aunque no todos los elementos están etiquetados en la figura, todos los elementos con el mismo número de referencia indican componentes similares o idénticos.

Descripciones detalladas de las realizaciones preferidas

65 Aunque este método y aparato pueden aplicarse a un proceso de revelado a base de disolvente, la invención se realiza preferiblemente como un proceso de revelado de base térmica debido a su uso preferible de calor en el

proceso de alisado. Tal proceso se describe en la Patente de Estados Unidos número 7.044.055 de Gotsick y colaboradores.

Como se ilustra en la figura 1, la presente invención se refiere a un aparato 21 y método para formar una imagen en relieve sobre un elemento de impresión fotosensible 1. El aparato (procesador de plancha) 21 incluye un recinto 22 para alojar los elementos del sistema de procesamiento de plancha térmica.

El procesador de plancha 21 acepta un elemento de impresión fotosensible flexible previamente formado y con imagen 1. En este elemento de impresión fotosensible se habría formado previamente una imagen por exposición selectiva a radiación actínica, curando el fotopolímero en los lugares apropiados para formar la configuración deseada. Es preferible haber usado una capa sensible a infrarrojos, que se usa para formar una máscara *in situ* en las zonas del elemento fotosensible que no se desea que se polimericen. Esta capa se quitará fácilmente en el proceso de revelado, de modo que su uso carece de consecuencias para la presente invención. Los elementos de impresión fotosensibles adecuados utilizables en la presente invención incluyen los descritos en la Patente de Estados Unidos número 5.175.072 de Martens, las Patentes de Estados Unidos números 5.262.275 y 6.238.837 de Fan, y las Patentes de Estados Unidos números 5.925.500 y 6.605.410 de Yang y colaboradores. Preferiblemente, el elemento de impresión fotosensible incluye un sustrato flexible, una capa curable por radiación (capa de fotopolímero) y una capa de ablación por IR. Una parte de la capa curable por radiación es curada preferiblemente por radiación actínica a través de la superficie inferior de la base para formar un "suelo" curado. Este suelo da estabilidad a la plancha de imprimir, y produce la base de la que suben las estructuras en relieve.

Se usa un transportador 23 montado en un motor de accionamiento (no representado) para transportar y transferir el elemento de impresión fotosensible 1, que está alineado de tal manera que la capa de sustrato mire al transportador 23 y el lado con las partes tanto curada como no curada mire en sentido contrario al transportador. El elemento de impresión fotosensible se mantiene en el transportador con un medio de sujeción 2, que podría ser una pinza, o cualquier otro medio para sujetar fijamente el elemento de impresión fotosensible 1 en el transportador 23. El transportador 23 está montado en una posición fija en el recinto 22, e incluye un bucle continuo que es soportado preferiblemente por al menos un primer rodillo 3 y un segundo rodillo 4. En una realización preferida, el bucle continuo del transportador 23 incluye una malla metálica.

Durante la operación, el transportador 23 se mueve con el elemento de impresión fotosensible 1 en una primera dirección 13 hacia el rodillo calentable 6, de tal manera que el elemento de impresión fotosensible 1 pase entre el transportador 23 y el rodillo calentable 6. Si se usa, el segundo rodillo 4 debe girar en la dirección apropiada 5, y el rodillo calentable debe girar en la dirección opuesta 7. El rodillo calentable 6 es preferiblemente capaz de ser movido en una dirección que está directamente más próxima o más alejada del transportador 23. Muy preferiblemente, el rodillo calentable 6 está montado en un pivote (no representado), que le permite moverse hacia el transportador 23.

En una realización preferida, el rodillo calentable 6 es aproximado al transportador 23 usando un medio adecuado, tal como un cilindro neumático 12. Este cilindro neumático 12 pone el rodillo calentable 6 a una distancia específica del transportador 23 con el fin de lograr el deseado contacto del elemento de impresión fotosensible 1 cuando avanza entre el transportador 23 y el rodillo calentable 6.

Una lámina de material absorbente 14 es conducida sobre al menos una parte de la superficie del rodillo calentable 6. Esta lámina 14 es capaz de absorber material que se licúa o ablanda del elemento de impresión fotosensible 1. Esta absorción es efectuada cuando el elemento de impresión fotosensible 1 pasa entre el transportador 23 y el rodillo calentable 6, donde la lámina absorbente 14 entra en contacto presurizado con el elemento de impresión fotosensible 1. Este contacto se logra poniendo el cilindro neumático 12 en una posición tal que el intervalo entre el transportador 23 y el rodillo calentable 6 sea suficientemente pequeño de tal manera que, el contacto se logra cuando el elemento de impresión fotosensible 1 pasa entre los dos. Efectuando este contacto entre el elemento de impresión fotosensible 1 y la lámina 14 en el rodillo calentable 6, al menos una parte del material licuado o ablandado en la superficie superior del elemento de impresión fotosensible 1 es absorbida por la lámina 14 y quitada.

Al rodillo calentable 6 le suministra calor un calentador de núcleo que es capaz de mantener una temperatura exterior que ablandará o licuará al menos una parte del material fotosensible 1. Esta temperatura debe elegirse en base a la composición del material fotosensible y deberá basarse en la temperatura de fusión de los polímeros contenidos dentro del material fotosensible. Dado que un objeto de la presente invención es quitar el material no polimerizado para hacer una estructura en relieve compuesta de material fotosensible polimerizado, esta temperatura deberá elegirse de modo que sea tan alta o más alta que la temperatura de fusión del fotopolímero no curado, pero inferior a la temperatura de fusión del fotopolímero curado. Las temperaturas típicas para este rodillo calentable son del rango de 100°C a 250°C, pero estas temperaturas tampoco deberán exceder de la temperatura de fusión de la lámina absorbente 14 propiamente dicha o la capa de sustrato. Aunque el rodillo calentable 6 incluye preferiblemente un calentador de núcleo eléctrico para proporcionar la temperatura exterior deseada, el uso de vapor, aceite, aire caliente, y otras varias fuentes de calor también pueden proporcionar la temperatura exterior deseada.

La lámina de material absorbente 14 es suministrada a al menos una parte de la superficie exterior del rodillo calentable 6 desde un rollo de suministro 8 de la lámina de material absorbente 14. El tipo específico de material absorbente no es crítico para la presente invención. La selección del material absorbente 14 depende en parte del grosor del elemento de impresión fotosensible 1 a procesar, la temperatura de fusión de la lámina de material absorbente 14, y las características de transferencia de calor tanto del elemento de impresión fotosensible 1 como de la lámina de material absorbente 14.

La lámina de material absorbente 14 es movida a lo largo del sistema que se origina en el rollo de suministro 8 y termina en el rodillo de captación 9. Se puede usar medios adecuados para mantener una tensión uniforme en la lámina de material absorbente 14 en todo este sistema. Tales medios pueden ser uno o varios conjuntos de rodillos locos 11 montados en varios lugares a lo largo del sistema. También pueden proporcionarse otros medios para mantener la tensión en la hoja, los cuales serán conocidos por los expertos en la técnica. La velocidad de movimiento de la lámina absorbente 14 puede ser regulada por un motor 10, que deberá ponerse de modo que no interfiera con la tensión seleccionada de la hoja. Si el motor interfiere con la tensión, la plancha flexográfica resultante podría tener alturas variables en su estructura en relieve y podría alabearse y ser comercialmente inaceptable. También es crítico que la velocidad lineal del rodillo calentable 6, la lámina de material absorbente 14 y el elemento de impresión fotosensible 1 sea sustancialmente la misma para evitar el esfuerzo de cizalladura en el elemento de impresión fotosensible 1, lo que podría dar lugar a deformaciones similares como la velocidad pobremente regulada del motor 10.

El sistema también puede tener medios de ventilación (no representados) conectados al recinto 22. Estos medios serían operativos al quitar compuestos orgánicos volátiles y otros contaminantes. Estos medios son conocidos en la técnica y se describen adecuadamente en la Patente de Estados Unidos número 7.044.055 de Gotsick y colaboradores. También es posible, y preferible, proporcionar medios de calentamiento adicionales para ablandar más y licuar porciones del elemento de impresión fotosensible 1. Tales medios pueden incluir un calentador IR 17, que generalmente se coloca para calentar el elemento de impresión fotosensible 1 antes de que contacte la lámina absorbente 14. Sin embargo, dado que puede ser preferible en la presente invención proporcionar medios de calentamiento después del contacto con la lámina absorbente 14, este elemento de calentamiento 17 puede colocarse consiguientemente.

El sistema incluye además al menos un rodillo de alisado o rugosificación 19, que entra en contacto con el lado del elemento de impresión fotosensible 1 que contactó la lámina absorbente 14. La parte de este rodillo 19 que entra en contacto con el elemento de impresión fotosensible 1 no deberá estar en contacto con la lámina absorbente 14 en ese momento. Así, el resultado es que el elemento de impresión fotosensible 1 entra en contacto con la superficie del al menos único rodillo de alisado 19 en el mismo lado que ha de entrar, o preferiblemente entró, en contacto con la lámina. Este contacto no deberá implicar contacto de la lámina absorbente con el elemento de impresión fotosensible 1 o el rodillo 19. Este contacto adicional se puede hacer antes o después de que el elemento de impresión fotosensible entre en contacto con el rodillo calentable 6 y la lámina absorbente 14, pero preferiblemente se hace después del contacto con el rodillo calentable 6. Este contacto también puede acompañar al contacto con otro rodillo, o con una superficie dura, en el sistema 21, y el resultado debe ser que se ejerce presión entre el al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19 sobre el elemento de impresión fotosensible. Esta superficie dura podría ser un segundo rodillo de alisado 19 o el transportador 23. Un objeto de la presente invención es que este contacto se haga con suficiente presión y/o calor para alterar la aspereza superficial de la estructura en relieve resultante de tal manera que la aspereza media aritmética ("Ra") de la plancha de imprimir se cambie al menos 5 nm. Así, un cambio del Ra de la estructura en relieve que tiene una magnitud de al menos 5 nm se definirá como cambio significativo. También se hace notar que un cambio adicional quiere decir un cambio en la superficie de la estructura en relieve que no es efectuado por el rodillo calentable 6, cualquier material absorbente 14 o cualquier otro elemento del aparato distinto del al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19.

En una realización preferida de la presente invención, el contacto con el al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19 tiene lugar después de que el elemento de impresión fotosensible 1 contacta el rodillo calentable 6 y la lámina absorbente 14. El resultado es que el elemento de impresión fotosensible 1 avanza debajo del borde exterior del al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19, preferiblemente entre el transportador 23 y el al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19. Es importante asegurar que el elemento de impresión fotosensible 1 no entre en contacto con la lámina absorbente 14 cuando pase entre el transportador y el al menos único rodillo liso.

Opcionalmente, el al menos único rodillo de alisado puede calentarse, de forma similar al rodillo calentable 6. Sin embargo, dado que el rodillo 19 contacta la superficie del elemento de impresión fotosensible 1 que más alisado necesita, es preferible que se caliente al menos el rodillo 19, aunque esto no es necesario para lograr el efecto deseado. También es preferible montar un cilindro neumático adicional (o más) en al menos uno de los rodillos de alisado o rugosificación 19. En una realización preferida, un cilindro neumático (no representado) pone el rodillo de alisado o rugosificación 19 a una distancia específica del transportador 23 con el fin de lograr la presión deseada en el elemento de impresión fotosensible 1 cuando avanza entre el transportador 23 y el rodillo de alisado o rugosificación 19. Así, mediante una combinación de calor y presión, el al menos único rodillo de alisado es capaz

de cambiar de forma significativa la aspereza superficial de al menos un lado del elemento de impresión fotosensible 1.

- 5 También es preferible que el al menos único rodillo de alisado o rugosificación 19 esté recubierto con una superficie elástica. Las posibles superficies elásticas son TEFILON® (polímero fluorado), caucho, o un compuesto de TEFILON®/caucho. Recubrir un rodillo caliente o no caliente con tales superficies es conocido por los expertos en la técnica. También es posible accionar la rotación de uno o varios de los rodillos de alisado o rugosificación 19 utilizando un motor (no representado). El contacto con el al menos único rodillo de alisado o rugosificación deberá tener el efecto de cambiar la aspereza media aritmética de la superficie del elemento de impresión al menos 5 nm, 10 preferiblemente 10-2000 nm, más preferiblemente 100-1000 nm y muy preferiblemente 150-600 nm. El resultado preferido es que el al menos único rodillo de alisado o rugosificación no solamente cambie la aspereza media aritmética de la superficie del elemento de impresión, sino que uniformice la aspereza superficial del elemento de impresión.
- 15 Además, un controlador, tal como un microprocesador, puede ser usado en el sistema de la invención para controlar la operación de cada uno de los elementos en el procesador de plancha 21. Tales controladores son conocidos en la técnica. Un ejemplo de un controlador usado para controlar los varios elementos en un procesador de plancha se describe en la Patente de Estados Unidos número 5.279.697 de Peterson y colaboradores.
- 20 La presente invención también se refiere a un método de formar una imagen en relieve en un elemento de impresión fotosensible, donde el elemento de impresión fotosensible incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible depositada sobre el sustrato flexible usando el sistema descrito anteriormente.
- 25 El método incluye los pasos de (1) proporcionar un recinto; (2) proporcionar un medio de transporte incluyendo un bucle continuo, sobre el que se soporta un elemento de impresión fotosensible; (3) proporcionar un rodillo caliente montado en el recinto; (4) proporcionar un material absorbente a al menos una parte del rodillo caliente, donde el material absorbente es capaz de absorber material licuado o ablandado de un elemento de impresión fotosensible calentado cuando el elemento de impresión fotosensible entra en contacto con la lámina absorbente en una parte del rodillo caliente; (5) hacer que el elemento de impresión fotosensible entre en contacto con el rodillo caliente 30 donde haya material absorbente; (6) calentar el rodillo caliente a una temperatura que haga que al menos una parte del elemento de impresión fotosensible se licue o ablande cuando se realice el contacto entre el rodillo caliente y el elemento de impresión fotosensible; (7) hacer que el mismo lado del elemento de impresión fotosensible que contactó el rodillo caliente contacte al menos un rodillo alisado que adicionalmente y de forma significativa cambia la aspereza superficial del elemento de impresión fotosensible.
- 35 Preferiblemente, el elemento de impresión fotosensible es procesado a través de los pasos del proceso varias veces de modo que la mayor parte, si no todo el material fotosensible no curado, pueda quitarse de la superficie del elemento de impresión fotosensible para obtener la imagen en relieve. También es posible y preferible procesar el elemento de impresión fotosensible múltiples veces donde el elemento de impresión no entra en contacto con el rodillo caliente y solamente tiene lugar el proceso de alisado o rugosificación. Adicionalmente, todos los elementos 40 preferibles y opcionales del aparato previamente descrito pueden emplearse en este método.
- 45 En el caso del elemento de impresión revelado por disolvente, el elemento de impresión recibe primero la imagen y luego es revelado exponiéndolo a un disolvente que disolverá selectivamente las zonas no polimerizadas del elemento de impresión dejando al mismo tiempo intactas las zonas polimerizadas. El elemento de impresión se somete entonces al aparato de esta invención a excepción de que, en este caso, el aparato no necesita los rodillos 6, 8 y 9 ni el material absorbente 14, el cilindro neumático 12 y el motor 10.
- 50 El proceso de alisado es ventajoso para el procesado de elementos de impresión fotosensibles porque una estructura en relieve uniforme da lugar a una mejor calidad de impresión. También es posible lograr efectos de impresión artísticos o estéticamente agradables proporcionando en los rodillos de alisado una superficie que hará uniformemente rugosa o lisa la estructura en relieve del elemento de impresión fotosensible.
- 55 El proceso de la invención propuesta se describe mejor con los ejemplos siguientes que tienen la finalidad de ser simplemente una descripción adicional, pero no la limitan de ninguna forma.

Ejemplo 1

- 60 Se preparan varios elementos de impresión fotosensibles que son capaces de experimentar revelado térmico, conteniendo partes polimerizadas por radiación actínica y partes no polimerizadas. Para esta finalidad, elementos de impresión de fotopolímero Digital MAX (que se pueden obtener de MacDermid Printing Solutions, LLC) se sometieron a ablación selectiva en la imagen deseada con un láser IR y luego expusieron a radiación UV a través de la máscara in-situ, creando por ello zonas polimerizadas y no polimerizadas. Estos tipos de planchas térmicamente revelables son conocidos en la técnica, y cualquier tipo de chapa de esa naturaleza será adecuado para esta invención y producirá resultados comparables. El tipo de fotopolímero no es importante en general.

Dichas planchas se revelaron térmicamente usando el aparato preferido descrito anteriormente, en el que el rodillo calentable se calienta a 145°C. También se usó un calentador de 2kw IR para precalentar el elemento de impresión y se emplearon de 1-5 pasadas a través del proceso hasta que se quitaron las zonas no polimerizadas. El elemento de impresión fotosensible es procesado mediante los pasos del proceso varias veces de modo que la mayor parte, si no todo el material fotosensible no curado se quite de la superficie del elemento de impresión fotosensible para obtener la imagen en relieve.

La imagen en relieve se examina al microscopio y la superficie es explorada usando un profilómetro estándar. Se determina la aspereza media aritmética de la estructura en relieve. Se halla que es de 1333,31 nm.

10 Ejemplo 2

Se preparan y revelan elementos de impresión fotosensibles de la misma manera que en el Ejemplo 1 a excepción del uso de un rodillo de alisado caliente no recubierto y la temperatura del rodillo calentable con el material absorbente puesto a 170°C. La superficie del rodillo de alisado es lisa y se calienta a 170°C. El elemento de impresión fotosensible se pone en contacto con el rodillo de alisado una vez que ya ha estado en contacto con el material absorbente y el rodillo caliente. La aspereza superficial aritmética de la estructura en relieve se determina de nuevo de la misma manera que en el Ejemplo 1. Se halla que es de 1279,69 nm.

20 Ejemplo 3

Se preparan y revelan elementos de impresión fotosensibles de la misma manera que en el Ejemplo 2, a excepción de que los elementos de impresión entran ahora en contacto con el rodillo de alisado un total de 4 veces consecutivas. La aspereza superficial aritmética de la estructura en relieve se determina de la misma manera que en el Ejemplo 1. Se halla que es de 987,14 nm.

25 Ejemplo 4

30 Se preparan y revelan elementos de impresión fotosensibles de la misma manera que en el Ejemplo 3, a excepción de que, después de la cuarta pasada con el rodillo de alisado a 170°C, la temperatura del rodillo de alisado se incrementa a 180°C, y los elementos de impresión contactan dos veces más con este rodillo. La aspereza superficial aritmética de la estructura en relieve se determina de la misma manera que en el Ejemplo 1. Se halla que es de 941,34 nm.

35 El gráfico siguiente resume los resultados de los ejemplos anteriores:

Tabla 1

Ejemplo	Aspereza superficial aritmética (nm)
1	1333,31
2	1279,69
3	987,14
4	941,34

40 Así, se ve que el uso de al menos un rodillo de alisado sin una lámina absorbente puede cambiar de forma significativa la estructura en relieve de los elementos de impresión fotosensibles. La temperatura y el número de pasadas repetidas a través del rodillo de alisado son los factores que más afectan al proceso. Dado que múltiples pasadas a través del rodillo de alisado parecen ser preferibles, es concebible diseñar un aparato de revelado térmico con un número de rodillos de alisado consecutivamente recubiertos para tratar el elemento de impresión fotosensible.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para formar una estructura en relieve sobre un elemento de impresión fotosensible, donde el elemento de impresión fotosensible incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible sobre el sustrato flexible, incluyendo el aparato:
- 5 (i) un recinto;
 - 10 (ii) un medio de transporte incluyendo un bucle continuo, sobre el que se puede soportar un elemento de impresión fotosensible;
 - (iii) un rodillo calentable montado en el recinto;
 - 15 (iv) un material absorbente que cubre al menos una parte del rodillo calentable, donde el material absorbente es capaz de absorber material licuado o ablandado de un elemento de impresión fotosensible cuando el elemento de impresión fotosensible entra en contacto con el material absorbente en una parte del rodillo calentable;
 - 20 (v) un rodillo de alisado o rugosificación para uniformar la aspereza superficial del elemento de impresión fotosensible donde la parte del rodillo de alisado o rugosificación que contacta el elemento de impresión fotosensible no contacta simultáneamente ninguna parte del material absorbente en el punto donde tal material absorbente contacta el elemento de impresión fotosensible.
- 25 2. El aparato según la reivindicación 1, incluyendo un medio de calentamiento adicional para calentar el elemento de impresión fotosensible.
- 30 3. El aparato según la reivindicación 1, incluyendo además un medio para transportar de forma continua el material absorbente sobre al menos una parte del rodillo calentable.
- 35 4. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación es capaz de contactar el elemento de impresión antes de que el elemento de impresión contacte el rodillo calentable.
- 40 5. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación es capaz de contactar el elemento de impresión después de que el elemento de impresión contacta el rodillo calentable.
- 45 6. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación es capaz de ser calentado, opcionalmente donde el rodillo de alisado o rugosificación es calentado eléctricamente.
7. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación está recubierto con una superficie elástica opcionalmente donde la superficie elástica se compone de caucho o un polímero fluorado o un compuesto de polímero fluorado/caucho.
- 40 8. El aparato según la reivindicación 1, donde el efecto del rodillo de alisado o rugosificación cambia la aspereza media aritmética de la superficie de estructura en relieve del elemento de impresión 10-2000 nm, opcionalmente 100-1000nm, más opcionalmente 150-600 nm.
- 45 9. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación puede girar libremente.
10. El aparato según la reivindicación 1, donde el rodillo de alisado o rugosificación es movido por un motor.
- 50 11. El aparato según la reivindicación 1, donde un cilindro neumático controla la posición del rodillo de alisado o rugosificación.
- 55 12. Un método de formar una estructura en relieve sobre un elemento de impresión fotosensible, usando el aparato de la reivindicación 1, donde el elemento de impresión fotosensible incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible sobre el sustrato flexible, incluyendo el método los pasos de:
- 60 (i) proporcionar un recinto;
 - (ii) proporcionar un medio de transporte incluyendo un bucle continuo, sobre el que se soporta un elemento de impresión fotosensible con el sustrato flexible en contacto con el transportador;
 - (iii) proporcionar un rodillo calentable montado en el recinto;
 - 65 (iv) proporcionar un material absorbente a al menos una parte del rodillo calentable, donde el material absorbente es capaz de absorber material licuado o ablandado del elemento de impresión fotosensible cuando el elemento de impresión fotosensible entra en contacto con el material absorbente en una parte del rodillo calentable;

- (v) hacer que el elemento de impresión fotosensible entre en contacto con el material absorbente entre el medio de transporte y el rodillo calentable;
- 5 (vi) calentar el rodillo calentable a una temperatura que hace que al menos una parte del elemento de impresión fotosensible se licue o ablande cuando se realice el contacto entre el rodillo calentable, el material absorbente y el elemento de impresión fotosensible;
- 10 (vii) hacer que el mismo lado del elemento de impresión fotosensible que contactó el material absorbente contacte un rodillo de alisado o rugosificación que uniformiza la aspereza superficial del elemento de impresión fotosensible, donde la parte del rodillo de alisado o rugosificación que contacta el elemento de impresión fotosensible no contacta simultáneamente el material absorbente en el punto donde tal material absorbente contacta el elemento de impresión fotosensible.
- 15 13. Un método de formar una estructura en relieve sobre un elemento de impresión fotosensible, usando el aparato de la reivindicación 1, donde el elemento de impresión fotosensible incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible sobre el sustrato flexible, incluyendo el método los pasos de:
- 20 (i) proporcionar un recinto;
- 20 (ii) proporcionar un medio de transporte incluyendo un bucle continuo, sobre el que se soporta un elemento de impresión fotosensible con el sustrato flexible en contacto con el transportador;
- 25 (iii) transportar un elemento de impresión fotosensible con imagen y revelado en dicho medio de transporte de tal manera que el sustrato flexible esté en contacto con el medio de transporte y la cara del elemento de impresión fotosensible opuesta al sustrato flexible entre en contacto con al menos un rodillo de alisado o rugosificación, uniformando por ello la aspereza superficial del elemento de impresión fotosensible, donde la parte del rodillo de alisado o rugosificación que contacta el elemento de impresión fotosensible no contacta simultáneamente el material absorbente en el punto donde tal material absorbente contacta el elemento de impresión fotosensible.
- 30 14. El método según la reivindicación 12, incluyendo proporcionar un medio de calentamiento adicional para calentar el elemento de impresión fotosensible.
- 35 15. El método según la reivindicación 12, incluyendo además el paso de transportar de forma continua el material absorbente sobre al menos una parte del rodillo calentable.
16. El método según la reivindicación 12, donde el contacto del rodillo de alisado o rugosificación tiene lugar antes de que el elemento de impresión contacte el rodillo calentable.
- 40 17. El método según la reivindicación 12, donde el contacto del rodillo de alisado o rugosificación tiene lugar después de que el elemento de impresión contacte el rodillo calentable.
- 45 18. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde el rodillo de alisado o rugosificación es calentado.
19. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde el rodillo de alisado o rugosificación está recubierto con una superficie elástica, opcionalmente donde la superficie elástica se compone de caucho, o polímero fluorado, o un compuesto de polímero fluorado/caucho.
- 50 20. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde el rodillo de alisado o rugosificación cambia la aspereza media aritmética de la superficie del elemento de impresión 10-2000 nm, opcionalmente 100-1000nm, más opcionalmente 150-600 nm.
- 55 21. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde el rodillo de alisado o rugosificación gira libremente o es movido por un motor.
22. El método según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, donde un cilindro neumático controla la posición del rodillo de alisado o rugosificación.

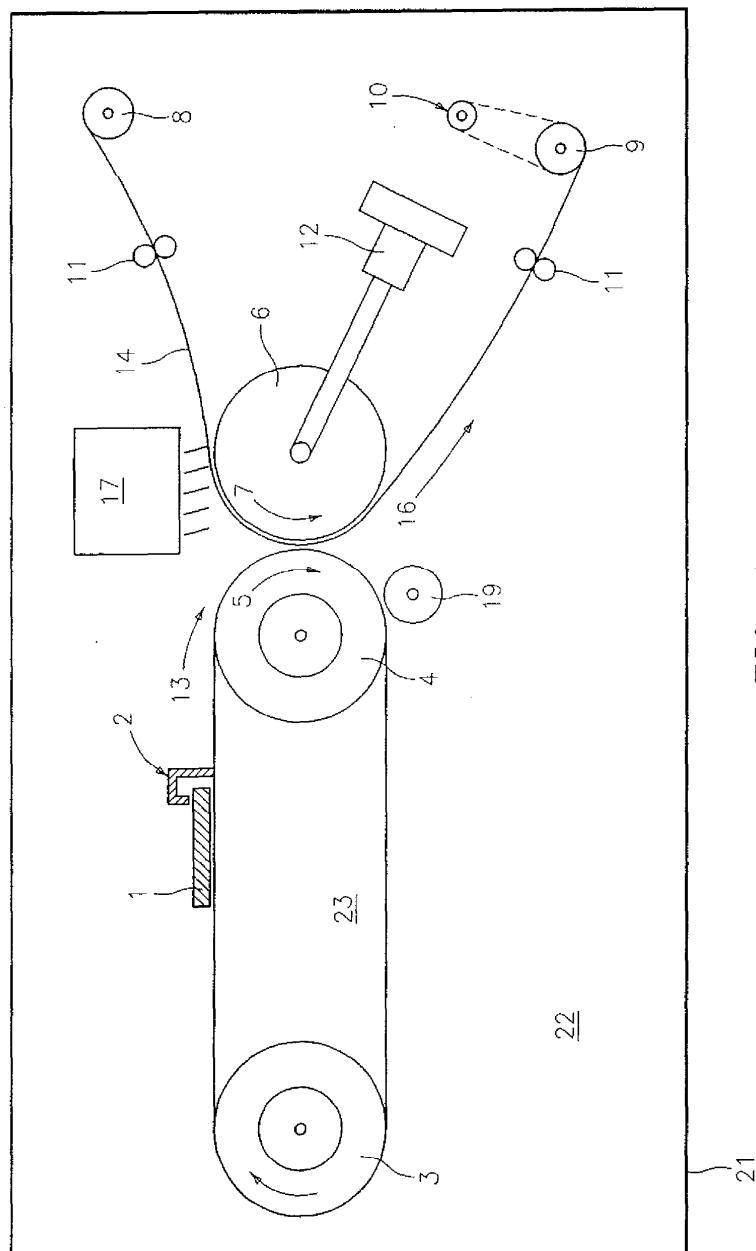


FIG. 1