

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 850**

51 Int. Cl.:

G03F 7/34 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2010 PCT/US2010/051100**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2011 WO11062687**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2010 E 10831946 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 2501550**

54 Título: **Aparato y método para desarrollar térmicamente elementos de impresión fotosensibles**

30 Prioridad:

18.11.2009 US 620715

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

13.12.2016

73 Titular/es:

**MACDERMID PRINTING SOLUTIONS, LLC
(100.0%)
245 Freight Street
Waterbury, Connecticut 06702, US**

72 Inventor/es:

**HENNESSY, JIM;
ELWELL, DAVID, X.;
PINA, NICHOLAS, R.;
COOK, BRIAN y
VEST, RYAN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 593 850 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

Aparato y método para desarrollar térmicamente elementos de impresión fotosensibles

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procesador y método mejorados para uso al desarrollar térmicamente elementos de impresión fotosensibles.

10 **Antecedentes de la invención**

La flexografía es un método de impresión que se utiliza de ordinario para tiradas de gran volumen. La flexografía se emplea para imprimir sobre una variedad de sustratos tal como papel, cartón, placa ondulada, películas, láminas y laminados. Los periódicos y las bolsas de las tiendas de ultramarinos son ejemplos destacados. Las superficies ásperas y las películas estirables solamente se pueden imprimir de forma económica por medio de flexografía. Las planchas de impresión flexográfica son planchas en relieve con elementos de imagen que se alzan por encima de zonas abiertas. Tales planchas ofrecen varias ventajas a la impresora, basadas principalmente en su durabilidad y en la facilidad con la que se pueden hacer.

20 Aunque los elementos de impresión fotopoliméricos se usan típicamente en forma de hoja "plana", el uso del elemento de impresión en una forma cilíndrica continua, como manguito de fotopolímero en redondo continuos (CITR), tiene aplicaciones y ventajas particulares. Los manguitos de fotopolímero CITR aumentan los beneficios de la formación de imágenes digitales, la correspondencia exacta, el montaje rápido, y la no elevación de planchas en el proceso de impresión flexográfica. Los manguitos CITR tienen aplicaciones en la impresión flexográfica de diseños continuos tal como en papel de pared, papel decorativo y de envolver regalos, y otros diseños continuos tal como manteles, etc. Los manguitos CITR permiten que la impresión flexográfica sea más competitiva que el fotograbado y offset en calidad de impresión.

30 Una plancha de impresión flexográfica típica distribuida por su fabricante es un artículo multicapa hecho, por orden, de una capa de refuerzo o soporte, una o varias capas fotocurables no expuestas, una capa protectora, película de deslizamiento y/o capa quitable por láser, y una hoja de cubierta. Un manguito de fotopolímero CITR típico incluye por lo general un soporte de manguito (capa de soporte) y al menos una capa fotocurable no expuesta encima de la capa de soporte.

35 Un elemento de impresión flexográfica se produce a partir de una pieza de impresión fotocurable formando imágenes en la pieza de impresión fotocurable para producir una imagen en relieve en la superficie del elemento de impresión. Esto se realiza por lo general exponiendo selectivamente el material fotocurable a radiación actínica, exposición que sirve para endurecer o entrecruzar el material fotocurable en las zonas irradiadas. La pieza de impresión fotocurable contiene una o varias capas de un material fotocurable no curado en una capa de refuerzo adecuada. La pieza de impresión fotocurable puede tener forma de un manguito continuo (sin costura) o como una plancha plana montada sobre un manguito de soporte.

45 Los fotopolímeros usados en general contienen ligantes, monómeros, fotoiniciadores, y otros aditivos de rendimiento. Son útiles varios fotopolímeros, como los a base de poliestireno-isopreno-estireno, poliestireno-butadieno-estireno, poliuretanos y/o tiolenos como ligantes. Los ligantes preferibles son poliestireno-isopreno-estireno, y poliestireno-butadieno-estireno, especialmente copolímeros de bloque de los anteriores.

50 El elemento de impresión se expone selectivamente a radiación actínica en una de tres formas relacionadas. En la primera alternativa, se usa un negativo fotográfico con zonas transparentes y zonas sustancialmente opacas para bloquear selectivamente la transmisión de radiación actínica al elemento de plancha de impresión. En la segunda alternativa, la capa de fotopolímero se recubre con una capa (sustancialmente) opaca a la radiación actínica que es sensible a extirpación por láser. Entonces se usa un láser para quitar zonas seleccionadas de la capa opaca a radiación actínica creando un negativo in situ. Esta técnica es conocida en la técnica, y se describe por ejemplo en las Patentes de Estados Unidos números 5.262.275 y 6.238.837 de Fan, y en la Patente de Estados Unidos número 5.925.500 de Yang y colaboradores., la materia de cada una de las cuales se incorpora aquí por referencia en su totalidad. En la tercera alternativa, se usa un haz de radiación actínica enfocado para exponer selectivamente el fotopolímero. Cualquiera de estos métodos alternativos es aceptable, siendo los criterios la capacidad de exponer selectivamente el fotopolímero a radiación actínica curando por ello selectivamente porciones del fotopolímero.

60 A continuación, la capa de fotopolímero del elemento de impresión se desarrolla para quitar porciones no curadas (es decir, no entrecruzadas) del fotopolímero, sin perturbar las porciones curadas de la capa de fotopolímero, al objeto de producir la imagen en relieve. El paso de desarrollo se ha realizado tradicionalmente de varias formas, incluyendo lavado con agua, lavado con solvente, y desarrollo térmico (secado). El desarrollo térmico tiene la ventaja de no requerir un paso de secado adicional después del desarrollo y proporciona así la capacidad de pasar más rápidamente de la plancha a la prensa.

65

Se han desarrollado procesos con los que se preparan planchas de impresión fotopoliméricas usando calor, y la temperatura de fusión diferencial entre fotopolímero curado y no curado se usa para desarrollar la imagen latente. Los parámetros básicos de este proceso son conocidos, como se describe en las Patentes de Estados Unidos números 5.279.697, 5.175.072 y 3.264.103, en las publicaciones de Patente de Estados Unidos números US 2003/0180655, y U.S. 2003/0211423, y en WO 01/88615, WO 01/18604, y EP 1239329. Estos procesos permiten la eliminación de disolventes de desarrollo y los tiempos prolongados de secado de planchas necesarios para quitar el solvente. La velocidad y la eficiencia de estos procesos permiten su uso en la fabricación de planchas flexográficas para imprimir periódicos y otras publicaciones donde los tiempos operativos rápidos y la alta productividad son importantes.

Para que la plancha de imprimir sea térmicamente desarrollable, la composición del fotopolímero debe ser tal que haya una diferencia sustancial en la temperatura de fusión entre el polímero curado y no curado. Es exactamente esta diferencia lo que permite la creación de una imagen en el fotopolímero cuando se calienta. El fotopolímero no curado (es decir, las porciones del fotopolímero no en contacto con radiación actínica) se funde y/o ablanda sustancialmente mientras que el fotopolímero curado permanece sólido e intacto a la temperatura elegida. Así, la diferencia en la temperatura de fusión permite que el fotopolímero no curado se quite selectivamente, creando por ello la imagen deseada.

A continuación, el fotopolímero no curado puede ser ablandado y/o fundido y quitado. En la mayoría de los casos, el elemento de impresión calentado se pone en contacto con un material absorbente que absorbe o quita de otro modo el fotopolímero no curado ablandado y/o fundido. Este proceso de extracción se denomina en general "secado".

A la terminación del proceso de secado, el elemento de plancha de impresión puede post-exponerse a radiación actínica adicional y/o someterse a desunión, enfriarse y luego prepararse para el uso.

Sin embargo, cuando se procesan planchas de impresión finas (por ejemplo, (0,1143 cm (0,045 pulgada) o menos) en el procesador térmico, las planchas tienden a arrugarse, lo que origina problemas de calidad de impresión. Al intentar resolver este problema, los autores de la presente invención han estudiado varias velocidades del procesador y condiciones de procesado. Los autores de la presente invención han descubierto que cuando se coloca una hoja de refuerzo compresible elástica debajo de la plancha fotopolimérica cuando es procesada con calor, las arrugas de la plancha se reducen o eliminan.

EP 2112556 describe un método y aparato para formar una forma de impresión a partir de un elemento fotosensible para formar una configuración en relieve. US 2006/0081142 describe un sistema para formar una imagen en relieve en un elemento de impresión fotosensible incluyendo alojar un transportador y un rodillo calentable. US2006/0210928 describe un método de fabricar un elemento de impresión fotosensible que minimiza la variación de relieve y mejora la fidelidad de la imagen. US 2004/0237818 describe nuevas superficies de impresión con baja resiliencia.

Resumen de la invención

La presente invención incluye un aparato de desarrollo térmico mejorado y un método de usar el aparato de desarrollo térmico mejorado para quitar fotopolímero no curado de la superficie con imagen de un elemento de impresión flexográfica. El aparato y método pueden eliminar o minimizar las arrugas de la plancha flexográfica al desarrollo térmico.

La presente invención incluye un aparato según la reivindicación 1.

En una realización preferida, el aparato incluye:

(i) un medio para soportar, y preferiblemente girar, un elemento de impresión flexográfica;

(ii) opcionalmente, pero preferiblemente, un medio para exponer una superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica, incluyendo dicho medio una o varias fuentes de radiación actínica; y

(iii) un medio para desarrollar térmicamente una superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica, incluyendo dicho medio de desarrollo térmico:

a) un medio para ablandar o fundir fotopolímero no entrecruzado sobre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

b) al menos un rodillo que se puede poner en contacto con la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica y capaz de moverse sobre al menos una porción de la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica para quitar el fotopolímero no entrecruzado ablandado o fundido sobre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica; y

c) un medio para mantener el contacto entre el al menos único rodillo y la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

5 donde una capa compresible elástica está situada entre el medio de soporte y el elemento de impresión flexográfica de tal manera que la capa compresible elástica no esté permanentemente unida al medio de soporte o al elemento de impresión flexográfica.

Dicha capa de material elástico compresible tiene una resiliencia de 10 a 60 y una compresibilidad de 103 kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25 %.

10 El rodillo o los rodillos tienen preferiblemente un material secante colocado alrededor de al menos la porción del rodillo o los rodillos en contacto con la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica. En una realización alternativa, se puede colocar una cuchilla raspadora junto al rodillo o los rodillos para quitar fotopolímero no entrecruzado del rodillo o los rodillos después de haberse quitado de la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica. Si se desea, se puede usar dos rodillos, de tal manera que los dos rodillos se autocentren contra la superficie con imagen del elemento cilíndrico de impresión. En otro aspecto de la invención, se puede colocar uno o varios rodillos adicionales en una posición opuesta en el lado opuesto del elemento cilíndrico de impresión para aumentar la extracción de resina de la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica y aumentar la velocidad de formación de imágenes.

20 En una realización, el medio para ablandar o fundir fotopolímero no entrecruzado sobre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica incluye calentar el al menos único rodillo que se puede poner en contacto con la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica. En otra realización de la invención, el medio para ablandar o fundir fotopolímero no entrecruzado sobre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica incluye colocar un calentador junto a la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica. Los rodillos calentado y el calentador externo también se pueden usar juntos.

La invención también incluye un método según la reivindicación 5.

30 También se describe aquí un método de usar el aparato de desarrollo térmico de la invención incluyendo los pasos de:

a) soportar, y preferiblemente girar, un elemento de impresión flexográfica;

35 b) opcionalmente, pero preferiblemente, exponer una superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica a una o varias fuentes de radiación actínica;

40 c) fundir o ablandar polímero no entrecruzado sobre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

d) establecer contacto entre la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica y al menos un rodillo; y

45 e) girar el al menos único rodillo contra al menos una porción de la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica para quitar fotopolímero no entrecruzado de la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

50 donde se coloca extraíblemente una capa elástica y compresible entre el soporte y el elemento de impresión flexográfica antes del paso (d), y dicha capa de material elástico compresible tiene una resiliencia de 10 a 60 y una compresibilidad de 103 kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25 %.

Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 ilustra una realización del aparato de desarrollo térmico de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

60 La presente invención se refiere a un aparato de desarrollo térmico mejorado y un método de usar el aparato para quitar polímero no entrecruzado de una superficie con imagen y expuesta de un elemento de impresión de imagen en relieve durante un proceso para fabricar el elemento de impresión de imagen en relieve.

65 También se refiere a un aparato de exposición y desarrollo combinado mejorado y un método de usar el aparato para exponer la plancha de impresión de imagen en relieve a radiación actínica para curar selectivamente, es decir, entrecruzar, porciones de la capa de fotopolímero revelada durante el paso de formación de imágenes, y desarrollar térmicamente la plancha de impresión de imagen en relieve para quitar polímero no entrecruzado de la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión en relieve durante un proceso para fabricar el elemento de

impresión de imagen en relieve. Aunque la plancha de imprimir debe tener imagen y exponerse antes del desarrollo, la formación de imágenes y la exposición no se tienen que realizar en el aparato de la invención, sino que, en cambio, se pueden llevar a cabo por separado antes de entrar en el aparato de esta invención. Dicho esto, es ventajoso llevar a la práctica estos procesos conjuntamente en un aparato combinado.

5 También se refiere a un aparato combinado mejorado de exposición, desarrollo, y post-exposición/separación y a un método de usar el aparato combinado durante un proceso de fabricación de planchas de impresión de imágenes en relieve.

10 Se produce un elemento de impresión flexográfica a partir de una pieza de impresión fotocurable formando imágenes y exponiendo la pieza de impresión fotocurable para producir una imagen en relieve sobre la superficie del elemento de impresión. Esto se realiza por lo general exponiendo selectivamente el material fotocurable a radiación actínica, exposición que sirve para endurecer o entrecruzar el material fotocurable en las zonas irradiadas.

15 La pieza de impresión fotocurable contiene una o más capas de un material fotocurable no curado sobre una capa de refuerzo adecuada. Elementos de impresión de varios tamaños pueden ser procesados en el nuevo aparato de la invención, con la única limitación de la longitud del cilindro o transportador en el que se soporta el elemento de impresión y la longitud del uno o varios carros que atraviesan el medio para exponer el elemento de impresión y/o el medio para desarrollar térmicamente el elemento de impresión a lo largo del cilindro de impresión. Estos elementos se describirán con más detalle más adelante.

20 El elemento de impresión recibe la imagen y se expone selectivamente a radiación actínica en una de tres formas relacionadas. En la primera alternativa, un negativo fotográfico con zonas transparentes y zonas sustancialmente opacas se usa para bloquear selectivamente la transmisión de radiación actínica al elemento de plancha de impresión. En la segunda alternativa, la capa de fotopolímero se recubre con una capa (sustancialmente) opaca a la radiación actínica que es sensible a extirpación por láser. Entonces se usa un láser para quitar zonas seleccionadas de la capa opaca a radiación actínica creando un negativo in situ. En la tercera alternativa, se usa un haz de radiación actínica enfocado para exponer selectivamente el fotopolímero. Cualquiera de estos métodos alternativos es aceptable, siendo los criterios la capacidad de formar la imagen y de exponer selectivamente el fotopolímero a radiación actínica, curando por ello selectivamente porciones del fotopolímero.

25 En una realización preferida, el elemento de impresión incluye una capa de fotopolímero que está recubierta con una capa (sustancialmente) opaca a la radiación actínica, que incluye típicamente negro de carbón, y que es sensible a extirpación por láser. Entonces se usa un láser, que es preferiblemente un láser de infrarrojos, para quitar zonas seleccionadas de la capa opaca a radiación actínica creando un negativo in situ. Esta técnica es conocida en la técnica, y se describe por ejemplo en las Patentes de Estados Unidos números 5.262.275 y 6.238.837 de Fan, y en la Patente de Estados Unidos número 5.925.500 de Yang y colaboradores.

30 Las zonas seleccionadas de la capa de fotopolímero revelada durante la extirpación por láser se exponen entonces a radiación actínica para entrecruzar y curar las porciones de la capa de fotopolímero que no están cubiertas por el negativo in situ. El tipo de radiación usado depende del tipo de fotoiniciador en la capa fotopolimerizable. El material opaco a radiación en la capa sensible a infrarrojos que permanece encima de la capa fotopolimerizable evita que el material de debajo quede expuesto a la radiación y así que las zonas cubiertas por el material opaco a radiación no polimericen. Las zonas no cubiertas por el material opaco a radiación son expuestas a radiación actínica y polimerizan y por ello se entrecruzan y curan. Se puede usar cualesquiera fuentes de radiación actínica convencionales para este paso de exposición. Los ejemplos de fuentes UV adecuadas incluyen arcos de carbono, arcos de vapor de mercurio, lámparas fluorescentes, unidades de destello de electrones, unidades de haces de electrones y focos fotográficos.

35 A continuación, la capa de fotopolímero del elemento de impresión es desarrollada para quitar porciones no curadas (es decir, no entrecruzadas) del fotopolímero, sin perturbar las porciones curadas de la capa de fotopolímero, para producir la imagen en relieve.

40 El aparato de desarrollo térmico de la invención se puede combinar con el dispositivo de exposición de modo que el elemento de impresión pueda ser expuesto y desarrollado en el mismo aparato sin necesidad de quitar el elemento de impresión del aparato de exposición para ponerlo en el aparato de desarrollo. En otra realización, el aparato incluye además un medio para post-exposición/separación en el mismo aparato. Sin embargo, esta invención opera igual de bien con un desarrollo térmico separado, realizando la formación de imagen por separado antes del desarrollo y la post-exposición/separación realizadas por separado después del desarrollo.

45 El aparato de la invención incluye típicamente:

(i) un medio para soportar, y preferiblemente girar, un elemento de impresión flexográfica;

50 (ii) opcionalmente, pero preferiblemente, un medio para exponer una superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica a radiación actínica; y

(iii) un medio para desarrollar térmicamente dicha superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica, donde el medio de desarrollo térmico incluye:

5 a) un medio para ablandar o fundir fotopolímero no entrecruzado en la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

10 b) al menos un rodillo que se puede poner en contacto con la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica y capaz de moverse sobre al menos una porción de la superficie con imagen del elemento de impresión flexográfica para quitar el fotopolímero no entrecruzado ablandado o fundido en la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica; y

15 c) un medio para mantener el contacto entre el al menos único rodillo y la superficie con imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;

donde una capa compresible elástica está situada entre el medio de soporte y el elemento de impresión flexográfica de tal manera que la capa compresible elástica no esté permanentemente unida al medio de soporte o el elemento de impresión flexográfica.

20 Dicha capa de material elástico compresible tiene una resiliencia de 10 a 60 y una compresibilidad de 103 kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25 %.

25 Como se ilustra en la figura 1, la presente invención se refiere a un sistema 10 para formar una imagen en relieve sobre un elemento de impresión fotosensible 22. El sistema 10 de la invención incluye un recinto 12 para alojar los elementos del sistema de procesado de planchas térmicas 10.

30 El procesador de planchas 10 de la invención acepta un elemento de impresión fotosensible flexible expuesto a radiación actínica previamente formado y como imagen 22 con la capa compresible elástica 14 debajo. El elemento de impresión fotosensible 22 tiene una capa base, una capa adyacente de un material elastomérico endurecible por radiación (capa curable), y opcionalmente, pero preferiblemente, una capa sensible a infrarrojos que se usa para formar una máscara in situ en la capa curable usando radiación láser antes de la exposición a radiación actínica. Se describen elementos de impresión fotosensibles adecuados utilizables en la invención 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.

35 Una porción de la capa curable por radiación se cura preferiblemente por radiación actínica a través de la superficie inferior de la base formando un "suelo" curado. A continuación, la película se expone como imagen desde la superficie opuesta para curar las porciones deseadas de la plancha, preferiblemente a través de la máscara in situ. La porción restante de la capa curable por radiación después del curado consta de porciones curadas y porciones no curadas.

40 Un transportador 20 unido a un motor de accionamiento (no representado) se usa para transportar y pasar el elemento de impresión fotosensible 22 a través del sistema de procesado de planchas térmicas. El transportador 20 está montado en una posición fija en el recinto 12, e incluye un medio de soporte en bucle continuo 21 soportado por al menos un primer rodillo 23 y un segundo rodillo 24. Opcionalmente, se puede usar uno o varios rodillos adicionales (no representados) para proporcionar soporte adicional al transportador 20 y evitar que el bucle continuo 21 se pandee a causa del peso del elemento de impresión fotosensible 22. En una realización preferida, el medio de soporte en bucle continuo 21 incluye malla metálica. En la alternativa, el medio de soporte puede ser un tambor rotativo.

50 El borde delantero del elemento de impresión fotosensible 22 y el de la capa compresible elástica 14 se puede mantener en posición contra el bucle continuo 21 del transportador 20 por medios de sujeción adecuados 16, tal como fijación y/o vacío. Si se desea, se puede facilitar vacío a al menos uno del primer rodillo 23 y el segundo rodillo 24 del transportador 20, y usarse, solo o en combinación con el medio de sujeción 16, para mantener el elemento de impresión fotosensible 22 y la capa compresible elástica 14 en posición en el bucle continuo 21 del transportador 20.

55 Durante la operación, el transportador 20 con el elemento de impresión fotosensible 22 y la capa compresible elástica 14 se mueve en una primera dirección 26 hacia el rodillo calentable 28 de tal manera que el elemento de impresión fotosensible 22, con la capa compresible elástica 14 debajo, pase a través de un intervalo 70 entre el transportador 20 y el rodillo calentable 28 cuando el bucle continuo 21 del transportador 20 gire sobre y alrededor del segundo rodillo 24. El rodillo calentable 28 gira en una dirección opuesta 30 del transportador 20. El rodillo calentable 28 es capaz de ser empujado hacia el elemento de impresión fotosensible 22 colocado en el transportador 20 cuando el transportador se mueve en la primera dirección 26 y el rodillo calentable 28 se mueve en una dirección opuesta 30. Preferiblemente, el rodillo calentable 28 está montado fijamente en un pivote (no representado), que le permite ser empujado hacia el transportador 20.

5 En una realización preferida, el rodillo calentable 28 es empujado hacia el elemento de impresión fotosensible 14 en el transportador 20 usando medios adecuados, tal como uno o varios cilindros neumáticos 40. El cilindro o los cilindros neumáticos 40 ponen el rodillo calentable 28 a una distancia preestablecida de la superficie exterior del segundo rodillo 24 del transportador 20 para crear el intervalo 70 a través del que pasa el elemento de impresión fotosensible 22 cuando avanza en el bucle continuo 21 del transportador 20 alrededor del segundo rodillo 24.

10 Una hoja de material absorbente 32 es conducida sobre al menos una porción de una superficie exterior 29 del rodillo calentable 28. La hoja de material absorbente 32 es capaz de absorber (sacar) material licuado o ablandado del elemento de impresión fotosensible 22 cuando el rodillo calentable 28 gira y es calentado y la hoja de material absorbente 32 contacta al menos una porción del elemento de impresión fotosensible 22. El rodillo calentable 28 gira en una dirección 30 opuesta a la dirección 26 del transportador 20 de modo que el elemento de impresión fotosensible 22 y la hoja de material absorbente 32 puedan entrar en contacto uno con otro y luego separarse.

15 El cilindro neumático 40 es controlado al objeto de regular el intervalo 70 dependiendo del grosor del elemento de impresión fotosensible 22 con la capa compresible elástica 14 debajo. El cilindro o los cilindros neumáticos 40 hacen que el elemento de impresión fotosensible 22 y la hoja de material absorbente 32 entren en contacto en el intervalo 70 entre el transportador 20 y el rodillo calentable 28 cuando el transportador 20 gire en una primera dirección 26 y el rodillo calentable 28 gire en una dirección opuesta 30 de tal manera que al menos una porción del material licuado o ablandado sea absorbida por la hoja de material absorbente 32.

20 Suministra calor al rodillo calentable 28 un núcleo calentador que es capaz de mantener una temperatura superficial del rodillo calentable 28 que ablandará o licuará al menos una porción del material fotosensible. La temperatura a la que se calienta el rodillo calentable 28 se elige en base a la composición del material fotosensible y se basa en la temperatura de fusión de los monómeros y polímeros contenidos dentro del material fotosensible. Aunque el rodillo calentable 28 incluye preferiblemente un calentador de núcleo eléctrico para proporcionar la temperatura superficial deseada, el uso de vapor, aceite, aire caliente, y otras varias fuentes de calentamiento también pueden proporcionar la temperatura superficial deseada.

30 La hoja de material absorbente 32 es suministrada a al menos la porción de la superficie exterior del rodillo calentable 28 desde un rodillo de suministro 34 de la hoja de material absorbente 32. El tipo específico de material absorbente no es crítico para la presente invención. La selección del material absorbente 32 depende en parte del grosor del elemento de impresión fotosensible 22 a procesar, la temperatura de fusión de la hoja de material absorbente 32, y las características de transferencia de calor tanto del elemento de impresión fotosensible 22 como de la hoja de material absorbente 32.

35 La hoja de material absorbente 32 entra en contacto de cara con cara con el rodillo calentable 28, que en la realización preferida se calienta y opera a una temperatura de entre aproximadamente 120°C y aproximadamente 200°C. El límite superior se determina en gran parte por la temperatura de fusión de la hoja de material absorbente 32. La temperatura del rodillo calentable 28 también debe ser suficientemente baja de modo que, cuando la hoja de material absorbente 32 no se esté moviendo y las porciones de la hoja de material absorbente 32 que contactan el rodillo calentable 28 estén en reposo, el material absorbente 32 no se funda. Se puede usar medios adecuados para mantener una tensión uniforme en la hoja de material absorbente en todo el sistema, incluyendo por ejemplo, uno o varios rodillos locos (no representados). También se puede facilitar otros medios para mantener la tensión en la hoja y los conocerán los expertos en la técnica.

45 También es crítico que la velocidad lineal del rodillo calentable 28, la hoja de material absorbente 32, y el elemento de impresión fotosensible 22 sea sustancialmente idéntica para evitar cualquier esfuerzo de cizalladura en el elemento de impresión fotosensible 22, esfuerzo del que se sabe que produce un grosor no uniforme de la plancha en la porción de relieve.

50 En una realización preferida, se facilita un rodillo de toma 36 para enrollar la hoja de material absorbente 32 después del procesado a través del procesador de planchas. Si está presente, el rodillo de toma 36 es movido independientemente por correa por un motor 38, que es preferiblemente un motor de velocidad variable. El rodillo de toma 36 recoge la hoja de material absorbente 32 después de haber contactado el elemento de impresión fotosensible 22 y quitado porciones del material fotosensible que se licuaron o ablandaron. La velocidad del motor 38 se regula de modo que no interfiera con la tensión de la hoja seleccionada. Si el motor interfiriese con la tensión de la hoja, la plancha flexográfica resultante podría tener potencialmente alturas variables en las porciones de relieve o podría alabearse y ser comercialmente inaceptable.

60 En otra realización opcional, pero preferida, el sistema 10 puede incluir un medio de calentamiento 60 colocado junto a un punto 70 donde el material absorbente 32 contacta el elemento de impresión fotosensible 22 en el transportador 20. El medio de calentamiento 60 proporciona una fuente auxiliar de calor para ablandar más y licuar porciones del elemento de impresión fotosensible 22 en el transportador 20.

65 Será evidente a los expertos en la técnica que el transportador 20, incluyendo el primer rodillo 23 y un segundo rodillo 24 así como el rodillo calentable 28, es movido por medios adecuados, es decir, un motor. Además, se puede

usar un controlador, tal como un microprocesador en el sistema de la invención para controlar la operación de cada uno de los elementos en el procesador de planchas 10. Tales controladores son conocidos en la técnica. Un ejemplo de un controlador usado para controlar los varios elementos en un procesador de planchas se describe en la Patente de Estados Unidos número 5.279.697 de Peterson y colaboradores.

5 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 (base/capa) y al menos una capa de material fotosensible depositada sobre el sustrato flexible usando el sistema descrito anteriormente.

10 El método incluye los pasos de (1) proporcionar un bastidor o recinto; (2) colocar un elemento de impresión fotosensible sobre un medio de transporte y soporte con la capa compresible elástica entre el medio de transporte y soporte y el elemento de impresión flexográfica, incluyendo dicho medio de transporte y soporte un bucle continuo soportado por al menos un primer rodillo y un segundo rodillo (o un tambor rotativo), donde el elemento de impresión fotosensible y la capa compresible elástica se soportan en el bucle continuo; (3) suministrar un material absorbente a al menos una porción de una superficie exterior de un rodillo calentable que está montado para rotación en el bastidor o recinto, donde el material absorbente es capaz de absorber material licuado o ablandado del elemento de impresión fotosensible cuando el rodillo calentable se calienta y gira y el material absorbente contacta al menos una porción del elemento de impresión fotosensible; (4) calentar el rodillo calentable a una temperatura suficiente para hacer que al menos una porción de la al menos única capa de material fotosensible se ablande o licue cuando el material absorbente contacte el material fotosensible de la al menos una capa; y (5) hacer que una superficie de la al menos única capa de material fotosensible y el material absorbente entre en contacto en un punto entre el medio de transporte y el rodillo calentable de tal manera que al menos una porción del material licuado o ablandado sea absorbida por el material absorbente.

25 Preferiblemente, el elemento de impresión fotosensible es procesado varias veces mediante los pasos del proceso de modo que la mayor parte, si no todo el material fotosensible no curado pueda quitarse de la superficie del elemento de impresión fotosensible obteniendo la imagen en relieve.

30 La capa compresible elástica deberá estar situada extraíblemente entre el medio de soporte y el elemento de impresión flexográfica de tal manera que no esté unida permanentemente al medio de soporte o al elemento de impresión flexográfica. La capa compresible elástica cumple tres funciones primarias. En primer lugar, proporciona un amortiguamiento elástico debajo del elemento de impresión flexográfica que puede absorber cualquier variación de la presión aplicada por el rodillo caliente cuando contacte la superficie del elemento de impresión flexográfica debida a variaciones de grosor del elemento de impresión flexográfica a través de su superficie. Se considera que esta capacidad de absorber y distribuir la presión excesiva es de importancia primaria para eliminar o reducir las arrugas en el elemento de impresión flexográfica. En segundo lugar, la capa compresible elástica permite una cantidad pequeña de movimiento o resbalamiento de la impresión flexográfica cuando el rodillo caliente pase sobre su superficie. En tercer lugar, la capa compresible elástica puede corresponder al elemento de impresión flexográfica de tal manera que el grosor de los dos aumente a un grosor especificado. Para alcanzar estos objetivos, la capa compresible elástica tiene una resiliencia de aproximadamente 10 a 60 medida por ASTM D2632. La capa compresible elástica también deberá tener una compresibilidad de aproximadamente 103kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25%.

45 La capa compresible elástica se puede formar usando varias sustancias que cumplan los requisitos de resiliencia, compresibilidad, y preferiblemente el coeficiente de rozamiento de superficie estática necesario. Los materiales adecuados incluyen fotopolímeros, materiales poliméricos, espumas compresibles, y caucho natural o sintético. El grosor de la capa compresible elástica es generalmente de aproximadamente 0,051 cm a 0,304 cm (0,02 pulgada a 0,120 pulgada), preferiblemente de 0,102 cm a 0,229 cm (0,04 a 0,09 pulgada), muy preferiblemente de 0,102 cm a 0,152 cm (0,04 a 0,06 pulgada). El grosor de la capa compresible elástica puede corresponder al elemento de impresión flexográfica de tal manera que el grosor combinado de los dos sea una cantidad predeterminada minimizando por ello los ajustes necesarios en el aparato.

50 El elemento de impresión flexográfica y la capa compresible elástica se mantienen típicamente juntos en el medio de soporte con una fijación que puede ser asistida por fuerza de aspiración (vacío). Como se ha indicado, el elemento de impresión flexográfica está encima con su capa de fotopolímero mirando hacia fuera y su hoja de refuerzo descansando en la superficie superior de la capa compresible elástica. La capa compresible elástica está situada entre el elemento de impresión flexográfica y el medio de soporte.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) para formar una imagen en relieve en un elemento de impresión fotosensible (22), donde el elemento de impresión fotosensible (22) incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible depositada sobre el sustrato flexible, incluyendo el sistema:
- 5 un bastidor (12);
- un medio (21) para soportar y transportar el elemento de impresión fotosensible (21), donde el elemento de impresión fotosensible (22) se coloca en el medio para soporte y transporte con una capa de material elástico compresible (14) colocada extraíblemente entre el elemento de impresión fotosensible (22) y el medio de soporte y transporte (21);
- 10 un rodillo calentable (28) capaz de ser empujado hacia el elemento de impresión fotosensible (22) colocado en el medio de soporte y transporte (21), donde un material absorbente (32) es conducido sobre al menos una porción de una superficie exterior del rodillo calentable (28), y donde el material absorbente (32) es capaz de absorber material que se licua o ablanda del elemento de impresión fotosensible (22) cuando el rodillo calentable (28) se calienta y gira y el material absorbente (32) contacta al menos una porción del elemento de impresión fotosensible (22); y
- 15 un medio para hacer que el elemento fotosensible (22) y el material de impresión absorbente (32) entren en contacto en un punto entre el medio de soporte y transporte (21) y el rodillo calentable (28) de tal manera que al menos una porción del material licuado o ablandado sea absorbida por el material absorbente (32),
- 20 donde la capa de material elástico compresible (14) tiene una resiliencia de 10 a 60 y una compresibilidad de 103kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25%.
- 25
2. El sistema (10) según la reivindicación 1, incluyendo además un medio de distribución (34) para suministrar el material absorbente (32) a al menos la porción de la superficie exterior del rodillo calentable (28).
- 30
3. El sistema (10) según la reivindicación 1, incluyendo además un medio de calentamiento (60) para aplicar calor al elemento de impresión fotosensible (22) en el medio de soporte y transporte (21), donde dicho medio de calentamiento (60) está colocado adyacente a un punto donde el material absorbente (32) contacta el elemento de impresión fotosensible (22) en el medio de soporte y transporte (21).
- 35
4. El sistema (10) según la reivindicación 1, donde el medio de soporte y transporte (21) se selecciona del grupo que consta de un transportador continuo y un tambor rotativo.
5. Un método de formar una imagen en relieve en un elemento de impresión fotosensible (22), donde el elemento de impresión fotosensible (22) incluye un sustrato flexible y al menos una capa de material fotosensible depositada sobre el sustrato flexible, incluyendo el método los pasos de:
- 40 proporcionar un bastidor (12);
- colocar un elemento de impresión fotosensible (22) sobre un medio de soporte y transporte (21) con una capa de material elástico compresible (14) colocada extraíblemente entre el elemento de impresión fotosensible (22) y el medio de soporte y transporte (21), incluyendo dicho medio de soporte y transporte (21) un bucle continuo o un tambor rotativo;
- 45 suministrar un material absorbente (32) a al menos una porción de una superficie exterior de un rodillo calentable (28), estando montado dicho rodillo calentable (28) para rotación en el bastidor (12), donde el material absorbente (32) es capaz de absorber material que se licua o ablanda del elemento de impresión fotosensible (22) cuando se calienta el rodillo calentable (28) y el material absorbente (32) contacta al menos una porción del elemento de impresión fotosensible (22);
- 50 calentar el rodillo calentable (28) a una temperatura suficiente para hacer que al menos una porción del elemento de impresión fotosensible (22) se ablande o licue cuando el material absorbente (32) contacte el material fotosensible de la al menos única capa; y
- 55 hacer que el elemento de impresión fotosensible (22) y el material absorbente (32) entren en contacto en un punto entre el medio de soporte y transporte (21) y el rodillo calentable (28) de tal manera que al menos una porción del material licuado o ablandado sea absorbida por el material absorbente, donde la capa de material elástico compresible (14) tiene una resiliencia de 10 a 60 y una compresibilidad de 103kPa a 172 kPa (15 psi a 25 psi) a una compresión de 25%.
- 60
6. El método según la reivindicación 5, incluyendo además el paso de aplicar calor al elemento de impresión fotosensible (22) en el medio de soporte y transporte (21) colocando un calentador junto a un punto donde el
- 65

material absorbente contacta el elemento de impresión fotosensible (22) en el medio de soporte y transporte (21).

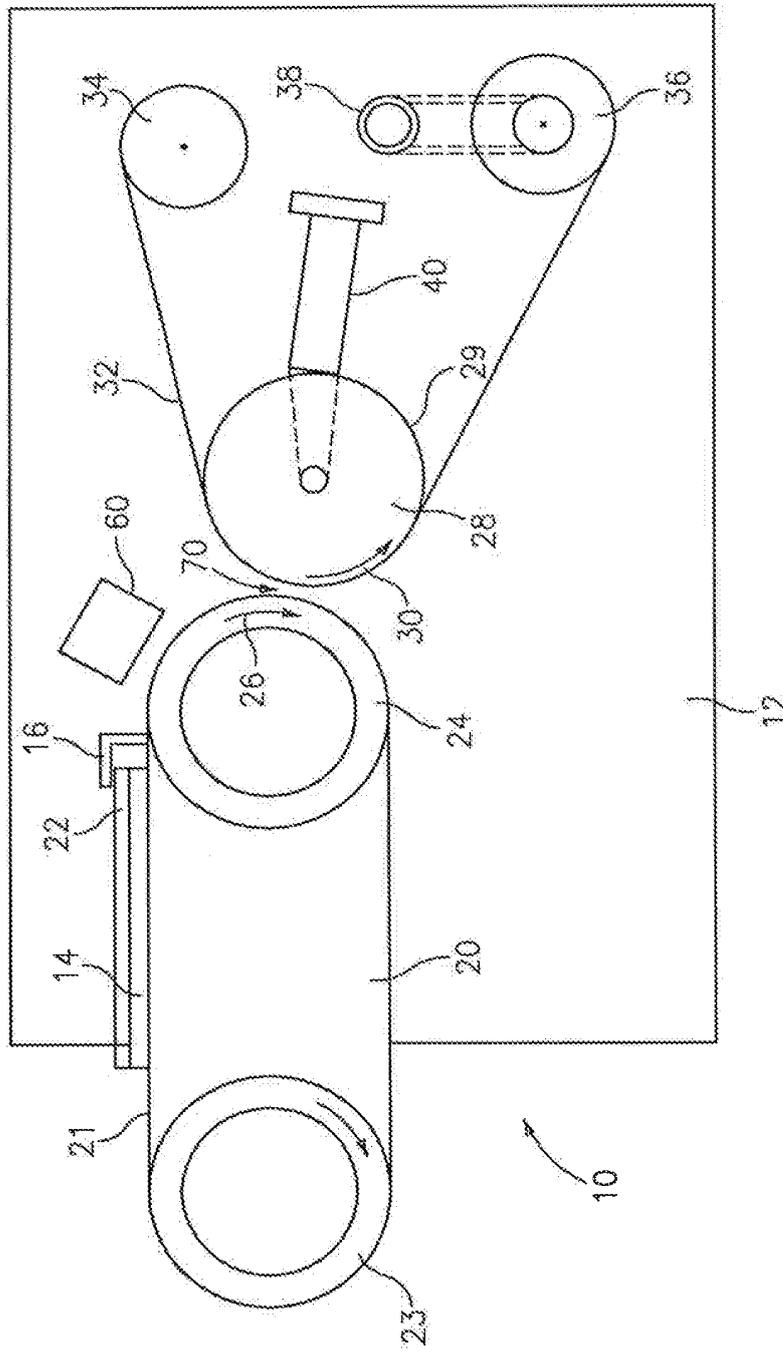


FIG. 1