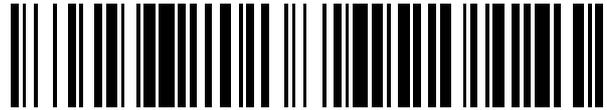


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 680**

51 Int. Cl.:

**G03F 7/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2008 E 08799282 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2016 EP 2191329**

54 Título: **Sistema y método para exponer un placa de polímero digital**

30 Prioridad:

**07.09.2007 US 970682 P**

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

**29.07.2016**

73 Titular/es:

**PRECISION RUBBER PLATE CO., INC (100.0%)**

**5620 Elmwood Avenue  
Indianapolis, IN 46203, US**

72 Inventor/es:

**WIER, EDWIN, N. y  
GREEN, CHRIS**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

**ES 2 578 680 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**

Sistema y método para exponer un placa de polímero digital

5 Datos de la solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de los Estados Unidos núm. 60/970,682 presentada el 7 de septiembre, 2007.

10 Campo técnico

La presente invención se relaciona generalmente con la producción de placas de impresión flexográficas de acuerdo con un flujo de trabajo digital. Más particularmente, pero no de forma exclusiva, se relaciona con sistemas y técnicas para exponer una placa de polímero digital en un ambiente de oxígeno reducido para aumentar la nitidez y la claridad de la imagen impresa. En una forma preferida, la invención proporciona técnicas para producir digitalmente placas de impresión flexográfica que son de una nitidez y claridad adecuada que pueden usarse comercialmente para imprimir directamente en materiales corrugados.

15

20 Descripción

La flexografía es un método de impresión que comúnmente se usa para tiradas de gran volumen. La flexografía convencional (es decir, no digital) se emplea para imprimir en una variedad de sustratos tales como papel, archivo de cartón, cartón corrugado, películas, láminas y laminados. Los periódicos y bolsas de supermercado son ejemplos prominentes. Las superficies ásperas y las películas estiradas pueden imprimirse de forma económica solamente por medio de la flexografía.

20

25

Las placas de impresión flexográfica son placas en relieve con elementos de imagen levantados sobre las áreas abiertas. Generalmente, la placa es un poco suave, y lo suficientemente flexible para envolverse alrededor de un cilindro de impresión, y lo suficientemente duradera para imprimir más de un millón de copias. Tales placas ofrecen una serie de ventajas a la impresora, basado principalmente en su durabilidad y la facilidad con la que se pueden hacer.

30

Flexografía convencional (no digital)

Una placa de impresión flexográfica convencional (no digital) como se entrega por su fabricante es generalmente un artículo de varias capas que se hace de, en orden, una capa de soporte o respaldo; una o más capas fotocurables no expuestas; una capa protectora o superficie de deslizamiento; y una lámina de recubrimiento.

35

La capa de respaldo presta soporte a la placa, y es típicamente una película o lámina plástica, que puede ser transparente u opaca.

40

La(s) capa(s) fotocurable(s) puede(n) incluir cualquiera de los fotopolímeros, monómeros, iniciadores, diluyentes reactivos o no reactivos, rellenos y tintes conocidos. El término "fotocurable" se refiere a una composición sólida que se somete a la polimerización, reticulación, o cualquier otra reacción de curado o endurecimiento en respuesta a la radiación actínica con el resultado de que las porciones no expuestas del material pueden separarse y retirarse selectivamente de las porciones expuestas (curadas) para formar un patrón tridimensional o en relieve del material curado. Los materiales fotocurables preferidos incluyen un compuesto elastomérico, un compuesto etilénicamente insaturado que tiene al menos un grupo de etileno terminal, y un fotoiniciador. Los materiales fotocurables ejemplares se describen en las solicitudes de patente Europeas núm. 0 456 336 A2 y 0 640 878 A1 de Goss, y otros, la patente Británica núm. 1.366.769, la patente de los Estados Unidos núm. 5.223.375 de Berrier, y otros, la patente de los Estados Unidos núm. 3.867.153 de Maclahan, la patente de los Estados Unidos núm. 4.264.705 de Allen, las patentes de los Estados Unidos núms. 4.323.636, 4.323.637, 4.369.246, y 4.423.135 todas de Chen, y otros, la patente de los Estados Unidos núm. 3.265.765 de Holden, y otros, la patente de los Estados Unidos núm. 4.320.188 de Heinz, y otros, la patente de los Estados Unidos núm. 4.427.759 de Gruetzmacher, y otros, la patente de los Estados Unidos núm. 4.622.088 de Min, y la patente de los Estados Unidos núm. 5.135.827 de Bohm, y otros. Si se usa una segunda capa fotocurable, es decir, una capa de recubrimiento, esta típicamente se dispone sobre la primera capa y es similar en composición.

45

50

55

Los materiales fotocurables generalmente se reticulan (curan) y endurecen en al menos alguna región de longitud de onda actínica. Como se usa en la presente descripción, la radiación actínica es la radiación capaz de efectuar un cambio químico en una mitad expuesta. La radiación actínica incluye, por ejemplo, luz amplificada (por ejemplo, láser) y no amplificada, particularmente en las regiones de longitud de onda infrarroja y UV. Las regiones de longitud de onda actínica preferidas son de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 450 nm, con mayor preferencia de aproximadamente 300 nm a aproximadamente 400 nm, aún con mayor preferencia de aproximadamente 320 nm a aproximadamente 380 nm. Una fuente de radiación actínica adecuada es una lámpara UV, aunque otras fuentes se conocen generalmente por los expertos en la técnica.

60

65

La superficie de deslizamiento usada durante la flexografía convencional es una lámina delgada que protege al fotopolímero del polvo y aumenta su facilidad de manejo. En lugar de una superficie de deslizamiento, una capa mate se ha usado para mejorar la facilidad de manipulación de las placas. La capa mate típicamente comprende partículas finas (sílice o similar) en suspensión en una solución acuosa aglutinante. La capa mate se reviste sobre la capa de fotopolímero y luego se deja secar al aire.

En un proceso de fabricación de placa basada en película convencional, (es decir, no digital), la imagen que se va a imprimir se almacena en un negativo de película. La superficie de deslizamiento (o capa mate), que cubre la capa de polímero no expuesta es transparente a la luz UV. La impresora pela la lámina de recubrimiento de la pieza bruta de la placa de impresión y coloca el negativo de la película en la parte superior de la superficie de deslizamiento. La placa se somete a continuación a la exposición torrencial de luz UV a través del negativo de la película. Esto resulta en la exposición a modo de imagen de la capa de fotopolímero de acuerdo con la imagen contenida en el negativo de la película. Las áreas de la pieza bruta de la placa de impresión que se exponen a la luz UV se curan o endurecen. Las áreas no expuestas se eliminan a continuación (revelan) para crear la imagen en relieve del negativo en la placa de impresión.

#### Flexografía digital

Un proceso de fabricación de placa "digital" o "directo a la placa" elimina la necesidad de proporcionar la imagen que se va a imprimir en la forma de un negativo de película. En su lugar, la imagen se almacena como un archivo de datos electrónico (por ejemplo en una computadora) que puede almacenarse y/o alterarse fácilmente para diferentes propósitos.

Con referencia a la Fig. 1, se representa esquemáticamente un proceso típico para producir una placa flexográfica digital. Se proporciona una pieza bruta de la placa de impresión 10 con una capa de enmascaramiento "digital" 12 (es decir, foto separable). Esta capa de enmascaramiento es generalmente una superficie de deslizamiento modificada, por ejemplo, una capa de superficie de deslizamiento que se ha dopado con un material de absorción UV\*, tal como carbono negro, y se diseña típicamente para someterse a la ablación por los equipos láser comercialmente disponibles. La capa de enmascaramiento separable con láser (LAMS) se proporciona típicamente por el fabricante de la pieza bruta de impresión y puede ser cualquier capa de enmascaramiento fotoseparable conocida en la técnica. Los ejemplos de capas separables con láser adecuadas para usar en placas de polímeros digitales se describen por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos núm. 5.925.500 de Yang, y otros, y las patentes de los Estados Unidos núms. 5.262.275 y 6.238.837 de Fan. La capa separable con láser generalmente comprende un compuesto que absorbe la radiación y un aglutinante polimérico. El compuesto que absorbe la radiación se elige para que sea sensible a la longitud de onda del láser y se selecciona generalmente de pigmentos inorgánicos oscuros, carbono negro y grafito.

El aglutinante polimérico se selecciona generalmente de poliacetales, poliacrílicos, poliamidas, poliimididas, polibutilenos, policarbonatos, poliésteres, polietilenos, polímeros celulósicos, éteres de polifenileno, óxidos de polietileno, y combinaciones de los anteriores, aunque otros aglutinantes adecuados serían conocidos además por los expertos en la técnica. El aglutinante se selecciona para que sea compatible con el fotopolímero subyacente y fácil de retirar durante la etapa de revelado (lavado). Los aglutinantes preferidos incluyen poliamidas, y aglutinantes celulósicos, tal como celulosa de hidroxipropilo.

Durante el proceso de las imágenes digitales, indicado como la etapa uno en la Fig. 1, un láser 30 se guía mediante la imagen almacenada en el archivo de datos electrónico en la computadora 22 para la ablación de las porciones seleccionadas de la capa de enmascaramiento 12. La capa de enmascaramiento que permanece en su lugar (es decir, las porciones no separadas de la máscara) se convierte en un negativo de la imagen que se crea in situ sobre la pieza bruta de la placa digital. Este negativo creado in situ se llama frecuentemente una "película digital".

El lado posterior de la pieza bruta 10 luego se somete típicamente a la exposición a rayos UV para producir una capa de respaldo endurecida 11. La capa de respaldo endurecida 11 facilita el manejo posterior de la placa durante el procesamiento y/o la impresión. Alternativamente, o además, la placa 10 se monta en una placa o platina soporte, o esta etapa se omite.

Después de la ablación, o "imagen digital", de la capa enmascaramiento, el elemento de impresión fotosensible se somete a la exposición torrencial de luz UV 16 a través de la película digital 12, como se indica en la etapa 3. La exposición a rayos UV cura las porciones expuestas 14 de la capa de fotopolímero subyacente. La pieza bruta curada se reveló entonces para eliminar la capa de enmascaramiento y las porciones no polimerizadas del material fotocurable para crear una imagen en relieve sobre la superficie del elemento de impresión fotosensible como se ilustra en la etapa 4. Los métodos típicos de revelado incluyen el lavado con diversos disolventes o agua, frecuentemente con un cepillo. Otras posibilidades para el revelado incluyen el uso de una cuchilla de aire o calor más un papel secante, tal como se emplea con el sistema comercialmente disponible Fast Dupont Cyrel.

La superficie resultante tiene una serie de pedestales 18 que reproducen la imagen que va a imprimirse. El elemento de impresión puede montarse entonces sobre una prensa y la impresión comienza. Durante la impresión, la tinta se transfiere a la superficie superior (por ejemplo en 14) de los pedestales 18 y luego sobre la superficie impresa.

Las placas de impresión flexográfica producidas por las técnicas digitales o directo a la placa actuales funcionan bien en la impresión sobre superficies suaves y duras, tal como el revestimiento de preimpresión. Sin embargo, la utilidad de las técnicas de procesamiento digital actuales se ha limitado en aplicaciones donde la superficie de impresión es más suave y/o irregular, tal como en la impresión directamente sobre materiales corrugados (por ejemplo, cajas de cartón) en lo que se conoce como "impresión posterior." Un problema común frecuentemente encontrado con la impresión en sustratos de cartón corrugados es la aparición de un efecto de impresión que se conoce típicamente como estriación o bandas.

La nitidez y claridad de una placa de impresión pueden influenciarse por la forma y las características de los pedestales o "puntos". Con referencia a la Fig. 2, un pedestal 28 tiene una superficie superior receptiva de tinta 40 y una superficie lateral inclinada hacia abajo 46 que rodean el pedestal y proporcionan una configuración cónica generalmente truncada para el pedestal. La superficie lateral 46 comienza en el borde superior 42 y termina en un canal 48 que se extiende entre los pedestales adyacente. La altura del pedestal H es la distancia vertical entre la superficie superior 40 y la parte inferior del canal 48. El ángulo del pedestal 50 es un reflejo de la pendiente de la porción superior de la superficie lateral 46. Si hay cualquier curvatura de la superficie lateral 46, el ángulo del pedestal 50 puede tomarse basado en la línea 52 que conecta el borde 42 y un punto a mitad de camino hacia abajo de la superficie lateral 46.

La nitidez y claridad se aumentan típicamente cuando los bordes 42 se afilan y el ángulo del pedestal 50 es pequeño (es decir, la línea 51 está relativamente más próxima a la vertical). La razón de esto es que el pedestal 28 puede comprimirse cuando entra en contacto con un rodillo de tinta. Cuando los bordes 42 no son afilados (es decir, se vuelven apoyos redondos) y/o el ángulo 50 es grande, la tinta puede transferirse sobre la superficie lateral 46. Cuando la placa de fotopolímero se usa para transferir la imagen sobre una superficie exterior, los pedestales pueden comprimirse de nuevo para de esta manera, transferir la tinta no solamente desde la superficie 40, sino también desde la superficie lateral 46 sobre la superficie exterior. Cuando esto ocurre, puede provocar un anillo alrededor de la imagen formada en la copia final. En consecuencia, es conveniente producir pedestales con bordes afilados 42 y un ángulo relativamente pronunciado 50.

La principal exposición a rayos UV en el procesamiento digital convencional (etapa 3 en la Fig. 1) típicamente ocurre en el aire. En consecuencia, las porciones expuestas 14 del fotopolímero 10 no sólo están expuestas a la luz, sino también a los constituyentes del aire. Los solicitantes han encontrado que mediante la conducción de la exposición principal de rayos UV en un ambiente reducido en oxígeno, puede lograrse significativamente mayor nitidez y claridad. Sin pretender estar ligado por ninguna teoría de operación, se cree que la presencia de oxígeno atmosférico durante la fotopolimerización afecta negativamente la unión de las moléculas de polímero. Al reducir la exposición al oxígeno atmosférico, los solicitantes han demostrado que pueden producirse un ángulo más agudo y bordes más nítidos.

La solución de la presente invención se define en las reivindicaciones independientes 1 y 2. Esta descripción incluye varias modalidades algunas de las cuales son modalidades de la invención.

Con referencia ahora a la Fig. 3, se representa esquemáticamente una estación de exposición a rayos UV 100 de acuerdo con un aspecto de la presente invención. Como se describió anteriormente, después de la imagen digital, el fotopolímero 10 incluye una capa de enmascaramiento separada por ablación 12 con las regiones expuestas 14. El fotopolímero se soporta por su capa de respaldo 11 (y/o se monta sobre una platina) y se coloca dentro de la cámara 69. La cámara 69 se construye para contener una atmósfera con contenido de oxígeno reducido. En la modalidad de la invención ilustrada, la cámara 69 se define por las paredes laterales 64 y 65 y tiene una parte superior removible 60 que se hace de un material transparente UV, tal como vidrio. Con la tapa 60 retirada, el dióxido de carbono se suministra desde el tanque 68 hacia la cámara a través de la línea de suministro 66. Debido a que el dióxido de carbono es más pesado que el oxígeno, este desplaza el oxígeno que rodea al fotopolímero 10, que se deja escapar desde la parte superior de la cámara 69. Una vez que la cámara 69 se ha llenado adecuadamente con dióxido de carbono, la tapa 60 se coloca sobre las paredes 64, 65 para sellar la cámara 69. Las luces UV 16 se encienden entonces para activar la fotopolimerización y curar las regiones expuestas 14 del fotopolímero 10. Una vez que la fotopolimerización se ha completado, la placa de fotopolímero se retira de la cámara 69 y se somete a cualquier etapa de revelado convencional para eliminar el fotopolímero sin curar.

Como se ilustra, la estación 100 incluye además un filtro UV opcional 62, que puede colocarse sobre la tapa de cristal 60. El filtro UV 62 puede ser un polarizador lineal o un filtro de colimación que, como se describe más completamente en la patente de los Estados Unidos núm. 6.766.740, puede usarse para limitar la cantidad de luz UV de los bulbos 16 que es incidente sobre el fotopolímero 10 en otro ángulo aparte del ángulo recto. El filtro 62 puede localizarse alternativamente debajo de la tapa de cristal 60 o el filtro 62 puede omitirse.

Debe apreciarse que la estación 100 se adapta para someter las regiones expuestas 14 del fotopolímero 10 a una atmósfera relativamente inerte durante la exposición a rayos UV.

Esta atmósfera relativamente inerte puede estar compuesta de una variedad de gases que no interfieren con el proceso de fotopolimerización, tales como el argón y el dióxido de carbono. Otros gases inertes y mezclas de gases inertes conocidos pueden emplearse como se les ocurriría a los expertos en la técnica. Se espera que una atmósfera adecuada tendrá una concentración de oxígeno que es sustancialmente menor que la concentración de oxígeno en el aire

circundante (es decir, menos de 21 % de oxígeno). Preferiblemente, la cámara 69 se configura para tener una concentración de oxígeno que es 50 % menor que la concentración de oxígeno en el aire circundante (es decir, menos de aproximadamente 10,5 % de oxígeno), con mayor preferencia 75 % menos (es decir, menos de aproximadamente 5,3 % de oxígeno), y con la máxima preferencia 90 % menos (es decir, menos de aproximadamente 2,1 % de oxígeno).

La atmósfera inerte puede insertarse en la cámara 69 mediante una variedad de mecanismos. De acuerdo con una modalidad de la invención, la cámara 69 puede configurarse con válvulas de retención para liberar oxígeno cuando esta se desplaza con la localización de las válvulas de retención en dependencia del peso relativo del gas de desplazamiento. Alternativamente, o además, puede aplicarse un vacío a la cámara 69 antes de o durante la introducción del gas desde el tanque 68.

Con referencia ahora a la Fig. 4, se representa un mecanismo alternativo para reducir la exposición de las áreas abiertas 14 al oxígeno atmosférico durante la exposición a rayos UV. Mientras que la estación 100 se configura para proporcionar un gas relativamente inerte, la estación 110 se configura para proporcionar un líquido 70 alrededor de la placa 10 durante la exposición a rayos UV. De lo contrario, la función de la estación 110 es idéntica a la estación 100, que incluye la provisión de un filtro de rayos UV opcional (no mostrado).

El líquido 70 se selecciona de manera que transmite la luz UV y tiene una baja concentración de oxígeno disuelto. En una forma, el líquido 70 incluye al menos un captador de oxígeno que se une con el oxígeno para reducir la concentración de oxígeno en el líquido 70. En una forma, el líquido 70 es una solución de agua y un captador de oxígeno.

Una solución conveniente que se ha encontrado adecuada es una solución Post-X, que es un material típicamente usado para limpiar la placa después del grabado. Por ejemplo, se ha encontrado que 0,5 lbs de solución de acabado X3000 (MacDermid Inc., Waterbury CT) pueden añadirse a 5 galones de agua para crear un líquido útil 70 para usar en la estación 110. X3000 es un polvo sólido que tiene un pH de 9,0 en una solución al 1 %.

Las técnicas de exposición a rayos UV descritas en la presente descripción pueden usarse para producir pedestales con características significativamente mejoradas. Por ejemplo, las Figs. 5 y 6 son imágenes laterales ampliadas que comparan pedestales realizados con la exposición a rayos UV que ocurre en el aire (Fig. 5) frente a un ambiente rico en CO<sub>2</sub> (Fig. 6). El ambiente rico en CO<sub>2</sub> se creó mediante llenar una cámara abierta con CO<sub>2</sub> y luego cubrir la cámara con una tapa de cristal. Bajo condiciones de procesamiento idénticas, el pedestal que se hace con la exposición a rayos UV en un ambiente rico en CO<sub>2</sub> tenía un ángulo del pedestal más pronunciado (aproximadamente 29° en comparación con aproximadamente 39°). El ambiente rico en CO<sub>2</sub> produjo además una altura del pedestal aproximadamente 60 % mayor (.058/.036). Se observaron resultados similares para pedestales creados en una solución post X aproximadamente al 1 %. Más generalmente, se espera que la presente invención pueda usarse para producir puntos que tienen un ángulo del pedestal menor de 35° con respecto a la vertical, por ejemplo menor de 34, 33, 32, 31 o 30° con respecto a la vertical.

Otro beneficio que puede realizarse con el ambiente rico en CO<sub>2</sub> es la correspondencia más estrecha con la imagen digital. En otras palabras, el tamaño de la superficie superior plana 40 del pedestal corresponde más estrechamente con el tamaño de la abertura correspondiente en la máscara, cuya abertura se crea por la ablación con láser. Por ejemplo, las Figs. 7 y 8 muestran tomas frontales ampliadas al 25 % de los puntos creados a partir de la exposición a rayos UV en el aire (Fig. 7) y el ambiente rico en CO<sub>2</sub> (Fig. 8) como se describió anteriormente. Las Figs. 9 y 10 proporcionan una comparación similar para los puntos ampliados al 50 %. Aunque la máscara digital fue la misma para cada tamaño de punto, las superficies superiores 40 de los pedestales formados con la atmósfera rica en CO<sub>2</sub> (Figs. 8 y 10) son mucho más grandes en diámetro que la superficie superior plana 40 de los puntos formados por la exposición a rayos UV en el aire (Figs. 7 y 9). Este diámetro más grande (0,215 frente a 0,179 para puntos al 25 %, 0,295 frente a 0,273 para puntos al 50 %) indica una correspondencia mucho más cercana de la abertura correspondiente de la máscara digital. Se observaron resultados similares para pedestales creados en una solución Post X aproximadamente al 1 %.

La reducción en diámetro de la superficie superior plana 40 durante el procesamiento digital convencional se relaciona con el redondeo del borde superior 42. Este redondeo es evidente por la comparación de los perfiles del punto digital al 25 % producido convencionalmente (Fig. 5) con el punto digital al 25 % formado por la exposición a rayos UV en un ambiente de CO<sub>2</sub> (Fig. 6). Los bordes redondeados son evidentes además por la comparación de las tomas frontales de los puntos al 25 % y al 50 % producidos convencionalmente (Figs. 7 y 9) con los puntos al 25 % y al 50 % formados por la exposición a rayos UV en un ambiente de CO<sub>2</sub> (Figs. 8 y 10). Por ejemplo, los puntos formados por la exposición a rayos UV en un ambiente de CO<sub>2</sub> (Figs. 8 y 10) retienen el detalle del borde irregular de la capa de enmascaramiento (cuyo detalle es atribuible al proceso de ablación por láser) mientras que no hay tal detalle del borde evidente en los puntos producidos de forma convencional (Figs. 7 y 9).

En las implementaciones preferidas, los procesos de la presente invención pueden usarse para producir placas adecuadas para imprimir directamente en papel corrugado. En estas u otras implementaciones, los procesos pueden usarse para crear pedestales que tienen un ángulo del pedestal de menos de 35°, por ejemplo menos de 30°. En estas u otras implementaciones, los procesos pueden usarse para crear puntos al 25 % que tienen un diámetro dentro de aproximadamente el 90 % del diámetro de la abertura correspondiente en la máscara digital, con mayor preferencia dentro del 95 %, con mayor preferencia dentro del 97 %. En estas u otras implementaciones, los procesos pueden

usarse para producir puntos al 50 % que tienen un diámetro dentro de aproximadamente el 95 % del diámetro de la abertura correspondiente en la máscara digital, con mayor preferencia dentro del 97 % o el 99 %.

5 Debe apreciarse que lo que se ha descrito es un método para transferir una imagen digital sobre una placa de impresión que comprende: proporcionar una placa de impresión de fotopolímero que tiene una capa de fotopolímero y una capa de máscara separable por ablación; separar por ablación la capa de máscara para crear una capa de máscara separada por ablación correspondiente a la imagen; someter las porciones expuestas de la capa de fotopolímero a un ambiente de fluido de oxígeno reducido; y durante el sometimiento, la luz brillante en la capa de máscara separada por ablación para polimerizar las porciones expuestas de la capa de fotopolímero. El ambiente de fluido de oxígeno reducido puede ser un ambiente líquido, tal como una solución básica que comprende un captador de oxígeno. El ambiente de fluido de oxígeno reducido puede ser un ambiente gaseoso, tal como uno que es rico en CO<sub>2</sub>. El fotopolímero puede revelarse en cualquier forma convencional y luego usarse para imprimir la imagen, por ejemplo, directamente en el material corrugado.

15 Lo que se ha descrito además es una mejora en el proceso de producir una placa de impresión flexográfica en donde un archivo de datos digitales se adapta en una capa de máscara in-situ adyacente a una capa fotopolimerizable y la capa fotopolimerizable se expone a radiación actínica a través de la capa de máscara y subsecuentemente se revela para formar una forma de impresión a relieve que tiene un patrón de áreas de impresión, la mejora que comprende someter la capa de máscara a un ambiente de gas inerte que tiene una concentración de oxígeno inferior a aproximadamente 10 %  
20 %, mientras se realiza la exposición a la radiación actínica a través de la capa de máscara. El ambiente de gas inerte puede ser rico en CO<sub>2</sub> y/o comprender una mezcla de mezcla de otros gases inertes. Un polarizador puede posicionarse entre la fuente de radiación actínica y la capa de máscara durante la exposición. La forma de impresión a relieve que se produce puede usarse para imprimir en material corrugado. El patrón de las áreas de impresión que resulta puede estar compuesto por una serie de puntos de cimas planas, por ejemplo en donde un punto al 25 % tiene un área superior plana con un diámetro que está dentro del 95 % del diámetro correspondiente en la máscara in-situ.

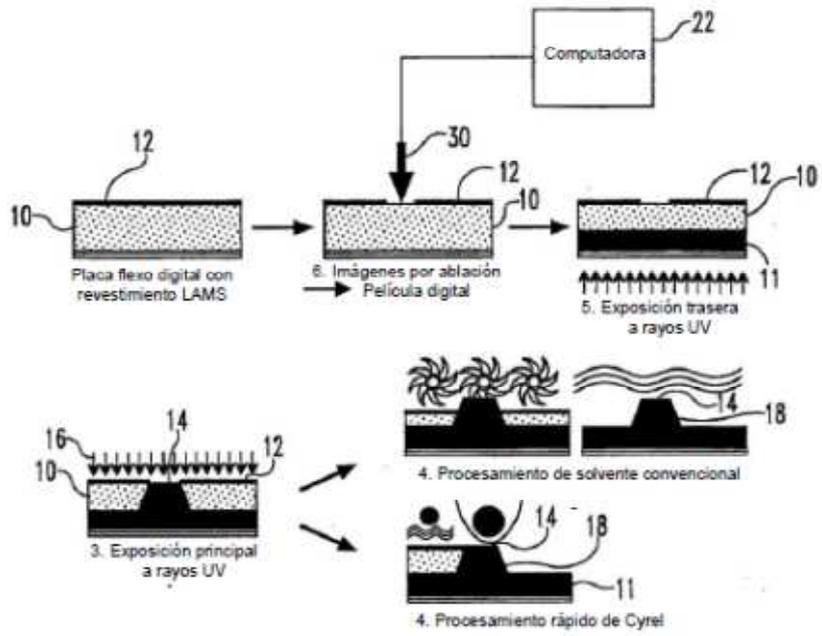
30 Lo que se ha descrito además es una mejora en el proceso de producir una placa de impresión flexográfica en donde un archivo de datos digitales se adapta en una capa de máscara in-situ adyacente a una capa fotopolimerizable y la capa fotopolimerizable se expone a radiación actínica a través de la capa de máscara y subsecuentemente se revela para formar una forma de impresión a relieve que tiene un patrón de áreas de impresión que comprende una serie de puntos, la mejora que comprende: durante la exposición a la radiación actínica a través de la capa de máscara, someter la capa de máscara a un ambiente de oxígeno reducido de manera que los puntos resultantes tienen superficies superiores planas que corresponden en tamaño al tamaño de las aberturas correspondientes en la máscara in situ, en donde un punto al 25 % tiene una superficie superior plana con un diámetro que está dentro del 95 % del diámetro correspondiente en la máscara in-situ. El proceso puede implementarse de manera que un punto al 50 % tiene una superficie superior plana con un diámetro que está dentro del 97 % del diámetro correspondiente en la máscara in-situ.

40 Lo que se ha descrito además es un método para producir una placa de impresión flexográfica que comprende puntos de cimas planas que tienen bordes nítidos y ángulos de inclinación agudos que es adecuado para imprimir directamente sobre materiales corrugados, que comprende proporcionar una placa de impresión de fotopolímero que tiene una capa de fotopolímero y una capa de máscara separable por ablación; separar por ablación la capa de máscara para crear una capa de máscara separada por ablación correspondiente a un archivo de imagen digital; someter las porciones expuestas de la capa de fotopolímero a una atmósfera inerte que tiene una concentración de oxígeno de menos del 10 %; y durante el sometimiento, la luz brillante en la capa de máscara separada por ablación para polimerizar las porciones expuestas de la capa de fotopolímero. El proceso puede implementarse para producir un punto al 25 % que tiene una superficie superior plana con un diámetro que está dentro del 95 % del diámetro correspondiente en la máscara. El proceso puede implementarse además de manera que un punto al 25 % tiene una superficie superior plana con un diámetro que está dentro del 97 % del diámetro correspondiente en la máscara.

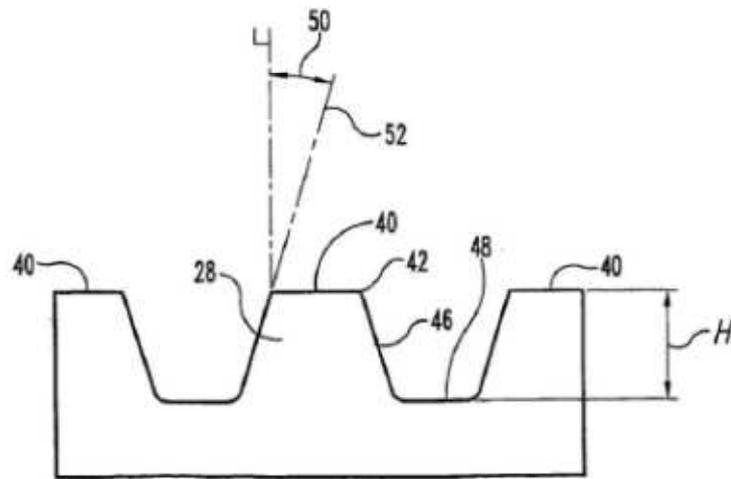
50

REIVINDICACIONES

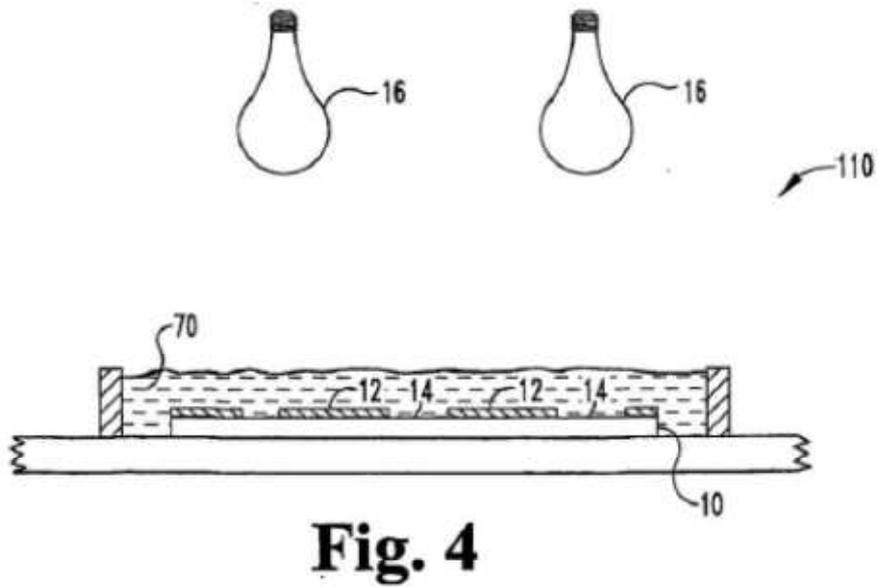
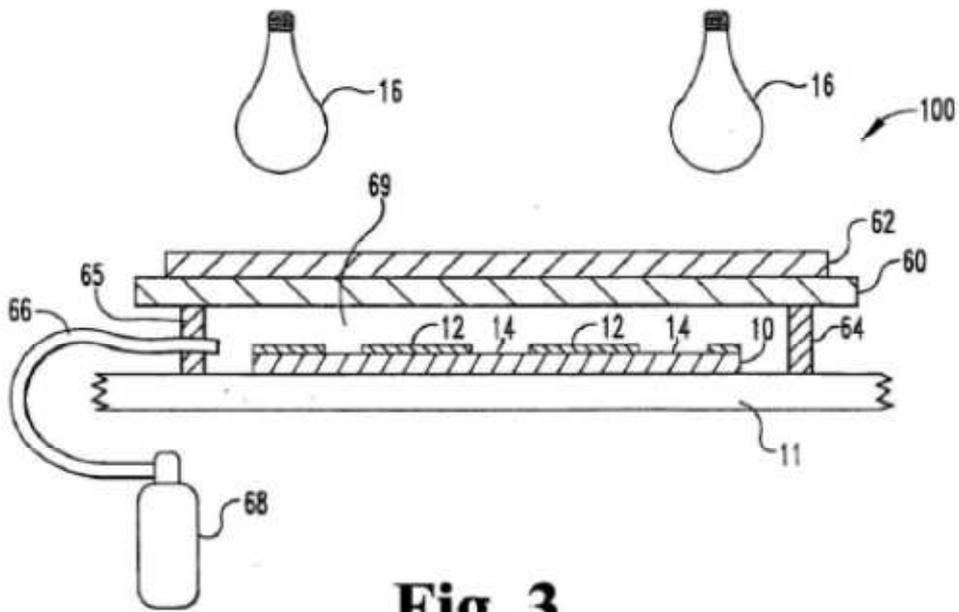
1. Un método para transferir una imagen digital sobre una placa de impresión de fotopolímero mediante la creación de una forma de impresión a relieve, dicho método comprende las etapas de:
  - 5 proporcionar una pieza bruta de la placa de impresión fotocurable que incluye una capa fotocurable no curada (10) y una capa de máscara separable por ablación;
  - separar por ablación láser la capa de máscara para formar aberturas en la misma y crear una capa de máscara separada por ablación (12) correspondiente a la imagen;
  - 10 colocar la pieza bruta de la placa de impresión fotocurable en una cámara (69) definida por las paredes laterales (64, 65) y una tapa removible (60) que se hace de un material transparente UV;
  - someter las porciones expuestas de la capa fotocurable no curada a un ambiente de oxígeno reducido mediante la introducción desde un tanque (68) de un gas inerte más pesado que el oxígeno en el aire que rodea la pieza bruta de la placa de impresión dentro de la cámara con la tapa retirada para permitir que el oxígeno desplazado escape;
  - 15 colocar la tapa sobre las paredes para sellar la cámara;
  - exponer la pieza bruta de la placa de impresión fotocurable que incluye la capa de máscara separada por ablación y las porciones expuestas de la capa fotocurable a un torrente de radiación actínica, la radiación actínica que pasa a través de las aberturas (14) en la capa de máscara separada por ablación para curar las porciones expuestas de la capa fotocurable; y
  - 20 eliminar la capa de máscara separada por ablación y las porciones no curadas de la capa fotocurable para crear una imagen en relieve formada por una serie de pedestales (28) que reproducen la imagen.
  
2. Un método para transferir una imagen digital sobre una placa de impresión de fotopolímero mediante la creación de una forma de impresión a relieve, dicho método que comprende las etapas de:
  - 25 proporcionar una pieza bruta de la placa de impresión fotocurable que incluye una capa fotocurable no curada (10) y una capa de máscara separable por ablación;
  - separar por ablación láser la capa de máscara para formar aberturas en la misma y crear una capa de máscara separada por ablación (12) correspondiente a la imagen;
  - 30 colocar la pieza bruta de la placa de impresión fotocurable en una cámara (69) definida por las paredes laterales (64, 65) y una tapa removible (60) que se hace de un material transparente UV;
  - someter las porciones expuestas de la capa fotocurable no curada a un ambiente de oxígeno reducido mediante la introducción de un gas inerte desde un tanque (68) para desplazar el oxígeno en la cámara;
  - dicha cámara configurada con válvulas de retención con la localización de dichas válvulas de retención en dependencia del peso relativo del gas inerte desplazando;
  - 35 exponer la pieza bruta de la placa de impresión fotocurable que incluye la capa de máscara separada por ablación y las porciones expuestas de la capa fotocurable a un torrente de radiación actínica, la radiación actínica que pasa a través de las aberturas (14) en la capa de máscara separada por ablación para curar las porciones expuestas de la capa fotocurable; y
  - 40 eliminar la capa de máscara separada por ablación y las porciones no curadas de la capa fotocurable para crear una imagen en relieve formada por una serie de pedestales (28) que reproducen la imagen.
  
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2 en donde se aplica un vacío a la cámara antes o durante la introducción del gas inerte desde el tanque (68).
  
- 45 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en donde el ambiente de oxígeno reducido contiene oxígeno en una cantidad de menos de 10,5 % en volumen.
  
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 en donde dicho ambiente incluye suministrar gas inerte dióxido de carbono y/o argón.
  
- 50 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la radiación actínica incluye luz que brilla a través de un polarizador.
  
7. Un método de impresión en un material corrugado mediante el uso de una forma de impresión a relieve formada de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1-6.
  
8. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1-6 en el cual el ambiente contiene oxígeno en una cantidad de menos de 5,3 % en volumen.
  
- 60 9. El método de acuerdo con las reivindicaciones 1-6 en el cual el ambiente contiene oxígeno en una cantidad de menos de 2,1 % en volumen.



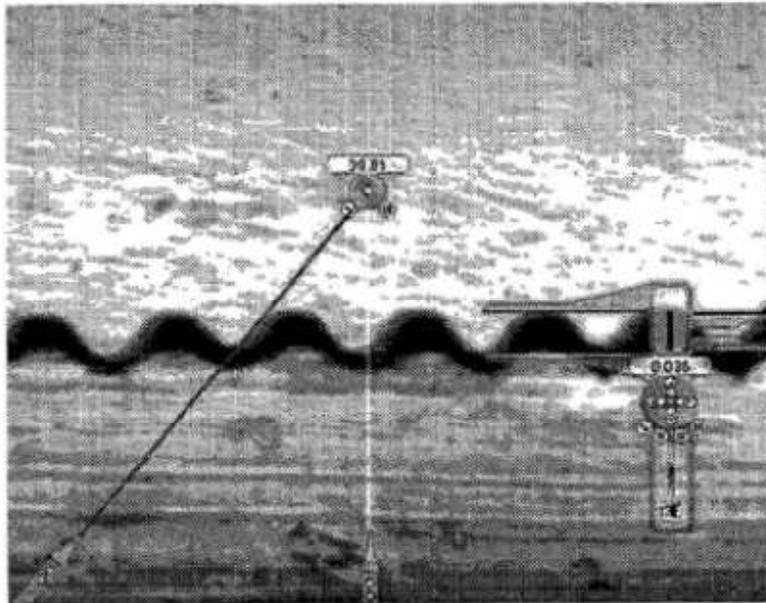
**Fig. 1**



**Fig. 2**

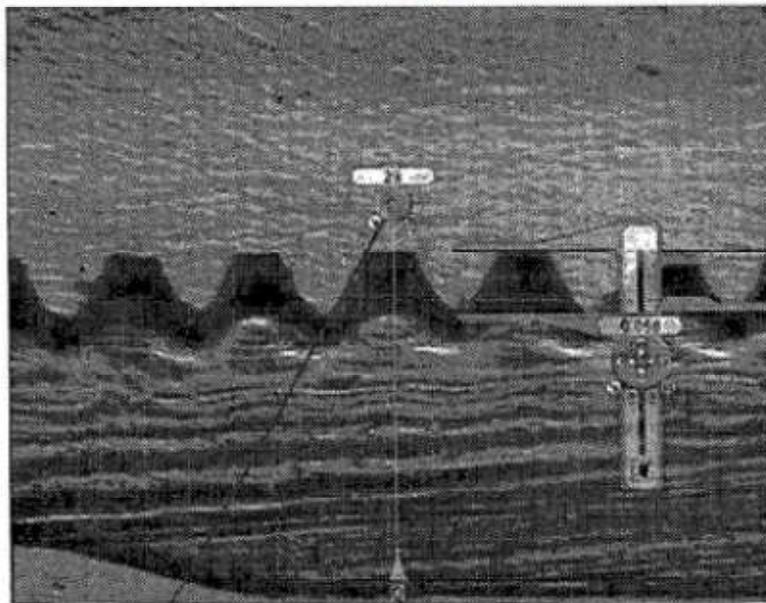


25 % normal 200 lpi



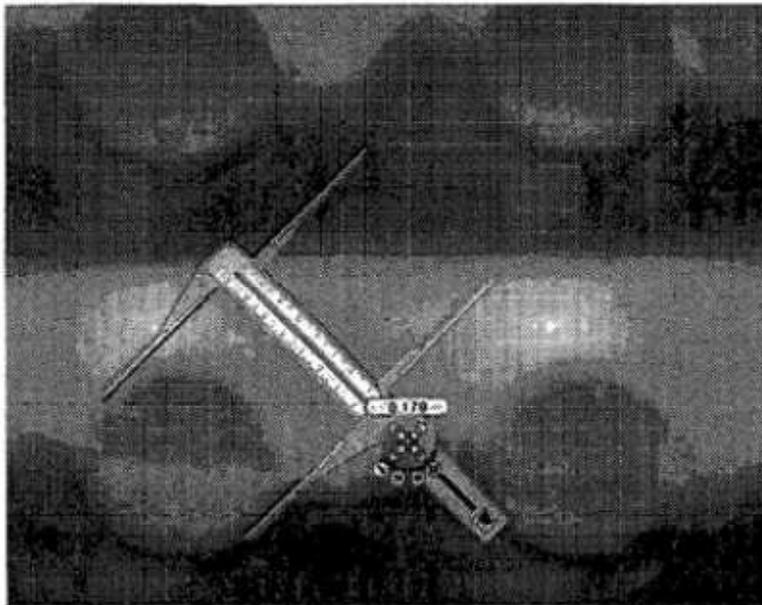
**Fig. 5**

25 % CO2 200 lpi



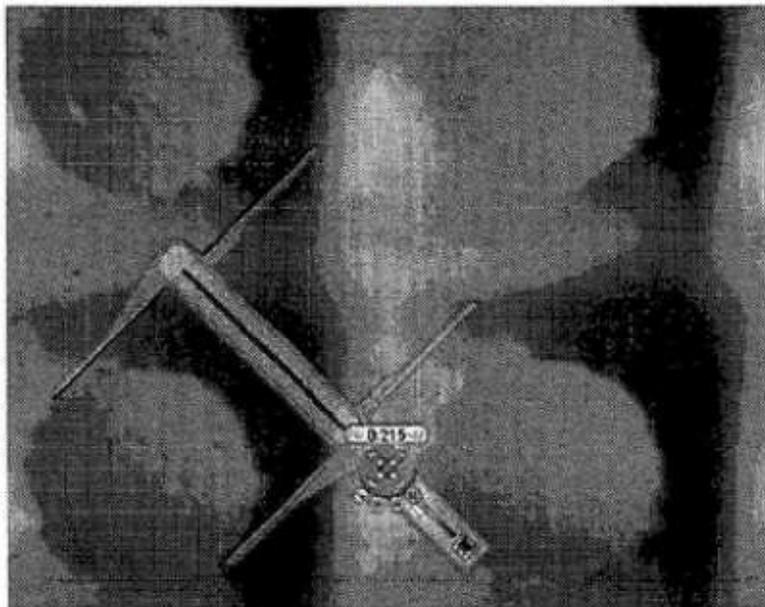
**Fig. 6**

Punto al 25 %, exposición a rayos UV en el aire



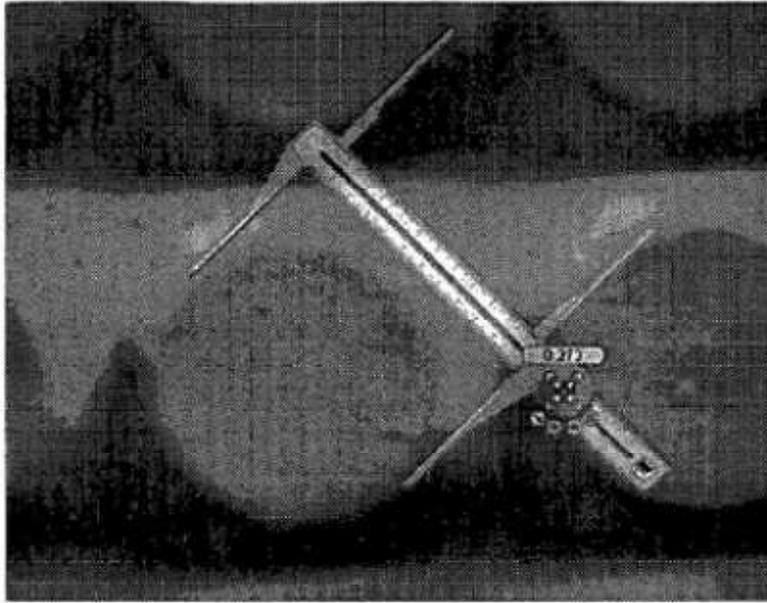
**Fig. 7**

Punto al 25 %, exposición a rayos UV en CO2



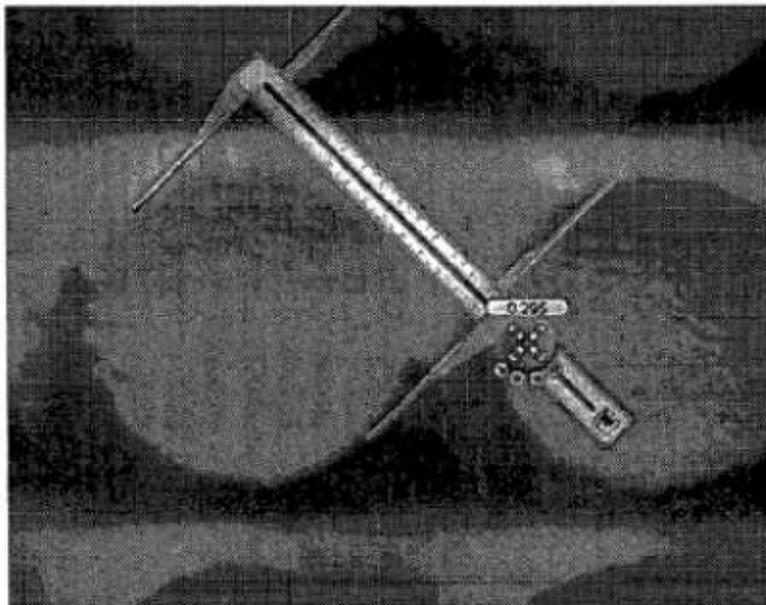
**Fig. 8**

Punto al 50 %, exposición a rayos UV en el aire



**Fig. 9**

Punto al 50 %, exposición a rayos UV en CO2



**Fig. 10**