

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 525**

51 Int. Cl.:

**G03F 7/20** (2006.01)

**G03F 7/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2013 PCT/US2013/036558**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.11.2013 WO13176797**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2013 E 13793142 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 2852864**

54 Título: **Proceso de elaboración de placas con polímeros líquidos**

30 Prioridad:

**22.05.2012 US 201213477556**

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

**17.03.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VEST, RYAN, W.**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 812 525 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Proceso de elaboración de placas con polímeros líquidos

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere, generalmente, a métodos para producir elementos de impresión de imágenes en relieve a partir de resinas fotopolimerizables líquidas.

10 **Antecedentes de la invención**

La impresión flexográfica se utiliza ampliamente en la producción de periódicos y en la impresión decorativa de medios de envasado. Se han desarrollado numerosas formulaciones de placas de impresión fotosensibles para satisfacer la demanda de un procesamiento rápido y económico y de grandes tiradas.

15 Los elementos de impresión fotosensibles comprenden de forma general una capa de soporte, una o más capas fotosensibles, una capa desprendible de película deslizante opcional y una lámina de recubrimiento protectora opcional. La lámina de recubrimiento protectora está hecha de plástico o cualquier otro material separable que pueda proteger la placa o el elemento fotocurable de daños hasta que esté lista para su uso. La capa desprendible de película deslizante se puede disponer de forma típica entre la lámina de recubrimiento protectora y la(s) capa(s) fotocurable(s) para proteger la placa de la contaminación, aumentar la facilidad de manipulación y para que actúe como una capa receptora de tinta. Después de la exposición y el revelado, la placa de impresión flexográfica de fotopolímero consiste en varios elementos de imagen soportados en una capa base y anclados a un sustrato de soporte.

25 Las placas de impresión flexográfica funcionan, de forma deseable, en una amplia gama de condiciones. Por ejemplo, deberían poder transmitir su imagen en relieve a una amplia variedad de sustratos, incluidos cartón, papel recubierto, papel de periódico, papel calandrado y películas poliméricas tales como de polipropileno. Es importante que la imagen sea transferida rápidamente y con fidelidad en tantas impresiones como el impresor desee realizar.

30 Los elementos de impresión flexográfica pueden fabricarse de diferentes formas, incluidas con polímeros de lámina y mediante el procesamiento de resinas de fotopolímero líquido. Los elementos de impresión flexográfica hechos de resinas de fotopolímero líquido tienen la ventaja de que la resina no curada puede recuperarse de las áreas sin imágenes de los elementos de impresión y utilizarse para hacer otras placas de impresión. Las resinas de fotopolímero líquido tienen una ventaja adicional en comparación con el polímero de lámina en términos de flexibilidad, pues permite la producción de cualquier calibre de placas requerido simplemente cambiando los ajustes de la máquina. Las placas se forman de forma típica colocando una capa de resina fotopolimerizable líquida sobre una placa de vidrio pero separada de la placa de vidrio por un sustrato y/o una película de recubrimiento. La luz actínica, tal como la luz UV, se dirige contra la capa de resina a través de un negativo. El resultado es que la resina líquida se reticula y cura de forma selectiva para formar una superficie de imagen de impresión que imita la imagen del negativo. Después de la exposición a radiación actínica, la resina fotopolimérica líquida polimeriza y cambia de un estado líquido a un estado sólido para formar la imagen en relieve elevada. Una vez completado el proceso, se puede recuperar la resina líquida no reticulada (es decir, regenerar) de las placas de impresión y recircularse hacia el proceso para hacer placas adicionales.

45 Las trazas residuales de resina líquida que quedan en las regiones de la resina que quedaron protegidas de la radiación actínica por las regiones opacas de la transparencia se eliminan a continuación utilizando una solución de revelado. Las regiones curadas del elemento de impresión son insolubles en la solución de revelado por lo que después del revelado se obtiene una imagen en relieve formada por resina fotopolimerizable curada. La resina curada es también insoluble en determinadas tintas, por lo que puede utilizarse en impresión flexográfica. La resina líquida fotopolimerizable también puede exponerse a la radiación actínica desde ambos lados de la capa de resina.

50 Se han desarrollado diversos procesos para producir placas de impresión a partir de resinas de fotopolímero líquido como se describe, por ejemplo, en la patente US-5.213.949 de Kojima y col, la patente US-5.813.342 de Strong y col., la publicación de la patente US-2008/0107908 de Long y col., y en la patente US-3.597.080 de Gush y en el documento US-A-2012/082932 de Battisti y col.

55 Etapas típicas en el proceso de elaboración de placas de impresión con polímeros líquidos incluyen:

- (1) vertido y exposición;
- (2) recuperación;
- (3) limpiado;
- 60 (4) postexposición;
- (5) secado; y
- (6) eliminación de la adherencia.

65 En la etapa de moldeo y exposición, se pone un negativo fotográfico sobre una placa de vidrio y se pone una película de recubrimiento sobre el negativo en una unidad de exposición. Después, todo el aire se elimina mediante vacío para que pueda eliminarse cualquier arruga del negativo o de la película de recubrimiento. Después de eso, se aplica una

capa de fotopolímero líquido y una lámina de soporte hasta un espesor predeterminado (es decir, una capa fina de poliéster o de tereftalato de polietileno) sobre la parte superior de la película de recubrimiento y el negativo. La lámina de soporte puede recubrirse por un lado para unirse al fotopolímero líquido para servir como soporte de la placa después de la exposición. Se utilizan fuentes superiores y/o inferiores de radiación actínica (es decir, luces UV) para exponer el fotopolímero a radiación actínica para reticular y curar la capa de fotopolímero líquido en las áreas no cubiertas por el negativo. Las fuentes superiores de radiación actínica se utilizan para crear la capa base de la placa de impresión (es decir, la exposición posterior), mientras que las fuentes inferiores de radiación actínica se usan para exponer el fotopolímero a radiación actínica a través del negativo para crear la imagen en relieve. El calibrado de las placas de impresión puede fijarse colocando un vidrio de exposición superior a una distancia deseada desde un vidrio de exposición inferior después de dispensar fotopolímero líquido sobre el vidrio de exposición inferior protegido.

Una vez completada la exposición, se retira la placa de impresión de la unidad de exposición, y el fotopolímero que no se expuso a radiación actínica (es decir, el fotopolímero cubierto por el negativo) puede regenerarse para su uso posterior. En la elaboración de placas de impresión con polímeros líquidos, la recuperación de resina es un factor importante en relación con la producción de placas de impresión de resina fotopolimerizable, porque las resinas utilizadas para producir las placas son relativamente caras. En todas las áreas no expuestas a la radiación UV, la resina permanece líquida después de la exposición y puede recuperarse. En un proceso típico, la resina sin curar se retira físicamente de la placa en una etapa de proceso, de modo que la resina sin curar pueda reutilizarse en la elaboración de otras placas. Esta etapa de "recuperación" implica de forma típica rascar, aspirar o de otro modo eliminar el fotopolímero líquido que queda en la superficie de la placa de impresión. La cubierta puede entonces retirarse de la placa. Esta etapa de recuperación no solo ahorra en costes de material de la resina de fotopolímero, sino que también reduce el uso y el coste de productos químicos de revelado y produce una placa más ligera que es más segura y más fácil de manejar.

Cualquier traza residual de resina líquida que queda después de la etapa de recuperación puede eliminarse a continuación mediante lavado con boquilla o lavado con cepillo utilizando una solución de lavado para obtener una placa limpia, dejando atrás la imagen en relieve curada. De forma típica, la placa se coloca en una unidad de lavado en donde se utiliza una solución acuosa que comprende jabón y/o detergente para eliminar cualquier fotopolímero residual no expuesto. A continuación, la placa se aclara con agua para eliminar cualquier solución residual.

Después de completar la etapa de lavado, la placa de impresión se somete a varias etapas de postexposición y eliminación de adherencia. La postexposición puede implicar sumergir la placa en una solución de agua y sal y realizar una exposición adicional de la placa de impresión a radiación actínica (luz UV) para curar completamente la placa de impresión y aumentar la resistencia de la placa de impresión. A continuación, la placa de impresión puede aclararse y secarse soplando aire caliente sobre la placa utilizando un calentador infrarrojo o poniendo la placa de impresión en un horno de postexposición.

Si se lleva a cabo, la etapa de eliminación de adherencia puede implicar el uso de una unidad germicida (acabado con luz) para asegurar una superficie de la placa totalmente exenta de adherencia. Esta etapa no es necesaria para todas las placas, ya que algunas resinas pueden estar exentas de adherencia y, por tanto, listas para la prensa de impresión sin necesidad de la etapa de eliminación de adherencia.

Como se describe anteriormente, debido al coste material de los fotopolímeros líquidos, es deseable regenerar tanto como sea posible del fotopolímero líquido durante la etapa de regeneración. Por lo tanto, sería deseable optimizar la cantidad de fotopolímero líquido que se puede regenerar.

La presente invención se refiere a mejoras a la etapa de regeneración del proceso de elaboración de placas con polímeros líquidos para producir de una forma más eficaz y precisa elementos de impresión de imágenes en relieve a partir de resinas de fotopolímero líquido.

La patente EP-A-0169294 describe una placa de impresión de resina y la preparación de la misma. El documento US-A-2012/0115083 describe una película biodegradable para la elaboración de placas de impresión flexográfica y un método para usar el mismo. La patente US-A-4.720.448 describe un método para fabricar una placa de impresión en fotorrelieve usando un fotopolímero líquido. El documento US-A-2005/0211120 describe un aparato y un método para revelar térmicamente placas de impresión flexográfica. El documento US-A-2004/0219458 describe métodos y aparatos para su uso en la elaboración de placas de fotopolímero. El documento US-A-2006/0063109 describe composiciones de película de deslizamiento que contienen silicatos estratificados. El documento US-A-2011/0300398 describe un método para producir una imagen en relieve a partir de una resina fotopolimérica líquida. El documento US-B-8.114.566 describe una composición de resina fotosensible para impresión flexográfica. El documento US-A-2009/176176 describe una composición de resina fotosensible para revelar con disolvente o bien térmicamente una placa de impresión flexográfica; comprendiendo la composición de resina fotosensible una capa en una capa de soporte.

### Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar métodos mejorados para fabricar placas de impresión flexográfica a partir de fotopolímeros líquidos.

Es otro objeto de la presente invención mejorar varias etapas del proceso de elaboración de placas para mejorar la calidad y consistencia de la placa de impresión de imagen de relieve terminada.

5 Otro objeto adicional de la presente invención es proponer un proceso para fabricar elementos de impresión en relieve a partir de fotopolímeros líquidos sin la necesidad de eliminar el fotopolímero líquido no curado mediante el lavado del elemento de impresión con agua u otro disolvente.

10 Con este fin, la presente invención proporciona un método según la reivindicación 1 para fabricar un elemento de impresión en relieve en un proceso de elaboración de placas de fotopolímero líquido, en donde una capa de fotopolímero líquido se aplica sobre una película de recubrimiento colocada sobre un negativo sobre una platina de vidrio y se aplica una lámina de respaldo sobre la capa de fotopolímero líquido; el método comprende las etapas de:

- 15 a) exponer selectivamente la capa de fotopolímero líquido a radiación actínica a través del negativo para reticular y curar las porciones de la capa de fotopolímero líquido y crear la imagen en relieve en la misma, en donde las porciones de la capa de fotopolímero líquido no están reticuladas y se curan;
- 20 b) regenerar las partes no curadas de la capa de fotopolímero líquido para su reutilización en el proceso de elaboración de placas, en donde la etapa de regenerar las partes no curadas de la capa de fotopolímero líquido comprende:
- i) calentar el elemento de impresión en relieve para reducir la viscosidad de las porciones no curadas de la capa de fotopolímero líquido; y
- 25 ii) retirar las porciones no curadas de la capa de fotopolímero líquido del elemento de impresión en relieve; y
- c) soplar el elemento de impresión en relieve para eliminar cualquier fotopolímero líquido no curado que quede sobre el elemento de impresión en relieve después de la etapa de regeneración;
- en donde las porciones no curadas de las capas de fotopolímero líquido se eliminan sin lavar el elemento de impresión en relieve con agua u otro solvente.

Las características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

#### **Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

30 La presente invención se refiere, generalmente, a mejoras en la etapa de regeneración de un proceso de elaboración de placas de fotopolímero líquido.

35 Más particularmente, la presente invención se refiere generalmente a un método para fabricar un elemento de impresión en relieve en un proceso de elaboración de placas de fotopolímero líquido, en donde una capa de fotopolímero líquido se aplica sobre una película de recubrimiento colocada sobre un negativo sobre una platina de vidrio y se aplica una lámina de respaldo sobre la capa de fotopolímero líquido; el método comprende las etapas de:

- 40 a) exponer selectivamente la capa de fotopolímero líquido a radiación actínica a través del negativo para reticular y curar las porciones de la capa de fotopolímero líquido y crear la imagen en relieve en la misma, en donde las porciones de la capa de fotopolímero líquido no están reticuladas y se curan;
- b) regenerar las partes no curadas de la capa de fotopolímero líquido para su reutilización en el proceso de elaboración de placas, en donde la etapa de regenerar las partes no curadas de la capa de fotopolímero líquido comprende:
- 45 i) calentar el elemento de impresión en relieve para reducir la viscosidad de las porciones no curadas de la capa de fotopolímero líquido; y
- ii) retirar las porciones no curadas de la capa de fotopolímero líquido del elemento de impresión en relieve; y
- 50 c) soplar el elemento de impresión en relieve para eliminar cualquier fotopolímero líquido no curado que quede sobre el elemento de impresión en relieve después de la etapa de regeneración. Las porciones no curadas de la capa de fotopolímero líquido se eliminan sin lavar el elemento de impresión en relieve con agua u otro solvente.

55 Como se describe en la presente memoria, una capa de fotopolímero líquido se dispensa, se cuele o se deposita de cualquier otra manera sobre un vidrio de exposición que se ha cubierto con un negativo fotográfico de una imagen deseada y una película de recubrimiento. El fotopolímero puede ser cualquier material que sea fluido cuando no esté curado y que se endurezca cuando se exponga a longitudes de onda selectivas de radiación actínica. Dichas resinas fotopolimerizables se utilizan de forma muy habitual en la industria de la elaboración de placas de impresión de fotopolímero, por lo que son muy conocidas por los expertos en la técnica. Pueden emplearse una o más resinas o composiciones de resina fotopolimerizables distintas.

60 En la práctica de la presente invención puede utilizarse cualquier resina fotopolimerizable líquido que sea un fluido cuando no esté curada y que se endurezca cuando se exponga a longitudes de onda selectivas de radiación actínica. Los ejemplos de resinas fotopolimerizables líquidas curables incluyen las descritas en la patente US-3.537.853 de Wessells y col, la patente US-3.794.494 de Kai y col, la patente US-3.960.572 de Ibata y col y la patente US-4.442.302 de Pohl. La resina líquida fotopolimerizable también puede incluir aditivos tales como antioxidantes, aceleradores, colorantes, inhibidores, activadores, cargas, pigmentos, agentes antiestáticos, agentes retardantes de llama, espesantes, agentes tixotrópicos, agentes tensioactivos, agentes dispersantes de luz, modificadores de viscosidad, aceites de extensión,

plastificantes y antiadherentes, a modo de ejemplo y sin limitación. Estos aditivos pueden premezclarse con uno o más monómeros o con otros compuestos que van a polimerizarse. Pueden incluirse también diversas cargas, incluyendo por ejemplo, resinas naturales y sintéticas, negro de carbón, fibras de vidrio, serrín, arcilla, sílice, alúmina, carbonatos, óxidos, hidróxidos, silicatos, escamas de vidrio, bolitas de vidrio, boratos, fosfatos, tierra de diatomeas, talco, caolín, sulfato de bario, sulfato de calcio, carbonato de calcio, óxido de antimonio, etc., en la composición de fotopolímero en cantidades que no interfieran o de otro modo inhiban la reacción de fotocurado u otras etapas en el proceso de elaboración de placas.

La reacción fotocurable puede iniciarse mediante radiación actínica, que incluye, por ejemplo, varios tipos de luces UV.

Preferiblemente, la película de recubrimiento que se pone sobre el vidrio de exposición es una película de polipropileno orientado biaxialmente (BOPP), una película de poliéster o una película de tereftalato de polietileno (PET) y es preferiblemente transparente a la radiación actínica. Para ayudar a su retirada, la película de recubrimiento puede tratarse con un agente de liberación, tal como un agente de liberación de silicona u otro agente de liberación conocido en la técnica. Además, en una realización preferida, se aplica vacío sobre la película de recubrimiento para eliminar pliegues y mantenerla en su lugar sobre el vidrio de exposición. Como se describe en la presente memoria, la exposición por imágenes a la radiación actínica se realiza desde la cara frontal de la capa fotopolimerizable e incluye la imagen o la película negativa que se coloca sobre la capa de película de recubrimiento.

Prácticamente al mismo tiempo que se realiza la colada de la capa de resina fotopolimerizable, se estratifica un sustrato sobre la capa de resina fotopolimerizable. Este sustrato puede comprender, preferiblemente, un material seleccionado del grupo que consiste en películas de poliéster, películas acrílicas, resinas de acrilonitrilo butadieno estireno, resinas fenólicas y combinaciones de una o más de las anteriores, dadas a modo de ejemplo y sin carácter limitativo. Este sustrato deberá ser transparente o translúcido a la radiación actínica. Además, si se desea, el sustrato puede tratarse con una capa desprendible según se describe anteriormente. Si el material de sustrato difracta la radiación de exposición para transmitir la resolución de la imagen, se puede usar luz colimada para superar la difracción.

Si se desea, se puede crear una capa de suelo en la capa de resina después de estratificar el sustrato a la capa de resina fotopolimerizable. La capa de suelo puede crearse exponiendo la capa de resina fotopolimerizable a radiación actínica a través del sustrato para crear una capa de suelo curada y reticulada sobre toda la zona adyacente al sustrato.

En la técnica se conocen varios medios para dispensar la capa de fotopolímero líquido en el negativo sobre la placa de vidrio y para eliminar aire o gases atrapados en la capa de fotopolímero líquido de modo que no se formen burbujas de gas en la capa de fotopolímero que afecten negativamente al rendimiento de impresión. Además, como se describe en la patente US-3.597.080, puede proporcionarse un elemento calefactor para mantener la fluidez de la composición de fotopolímero líquido en la carcasa del tanque de almacenamiento y evitar que la composición de fotopolímero líquido se solidifique sobre una cuchilla provista para retirar el exceso de composición de la placa de vidrio.

Se ha descubierto sorprendentemente que el uso de un elemento de calentamiento, junto con una tela absorbente que entra en contacto con el material de la placa que contiene la imagen, mejora la retirada del material. Los elementos de calentamiento sirven para reducir la viscosidad del material fotopolimérico líquido no curado remanente y permite una mayor absorción en el material de tela no tejida. La mejora es necesaria para proporcionar un mayor rendimiento de calidad desde la placa de impresión completamente procesada.

En una realización preferida, el elemento de impresión se calienta a una temperatura entre 40 y 220 °C, más preferiblemente a una temperatura entre 60 y 150 °C para reducir la viscosidad del fotopolímero líquido no curado. La temperatura a la que se calienta el elemento de impresión dependerá de la composición particular del fotopolímero utilizado en el proceso.

En una realización, el elemento de impresión se calienta a la temperatura deseada mediante un calentador infrarrojo dispuesto adyacente al elemento de impresión para calentar el elemento de impresión y reducir la viscosidad del fotopolímero líquido no curado. Otros tipos de calentadores también serían conocidos por el experto en la técnica y también serían de utilidad en la práctica de la invención.

Una vez que prácticamente todo el fotopolímero líquido no curado se ha retirado del elemento de impresión, el elemento de impresión se sopla, opcionalmente con una tela, para eliminar el resto del fotopolímero líquido no curado. Esta retirada puede acelerarse impregnando la zona no expuesta con una esponja u otro material absorbente. Preferiblemente, la impregnación se realiza mientras el elemento de impresión está caliente.

Después de eso, el elemento de impresión puede someterse a varias etapas posteriores a la exposición y/o para reducir la pegajosidad. Por ejemplo, el elemento de impresión se puede sumergir en una solución de agua y sal y someterse a una exposición adicional a radiación actínica para reforzar la placa. También se puede realizar una etapa de reducción de la pegajosidad con una unidad germicida (luz de acabado) para garantizar una superficie de placa exenta de adhesión.

Por lo tanto, puede observarse que la regeneración del fotopolímero líquido se puede mejorar calentando el elemento de impresión de polímero líquido durante la etapa de regeneración para reducir la viscosidad del fotopolímero líquido sin curar de manera que se pueda retirar y reciclar fotopolímero líquido adicional en el proceso.

También debe entenderse que las siguientes reivindicaciones tienen el fin de cubrir todas las características genéricas y específicas de la invención descritas en la presente memoria y todas las declaraciones del alcance de la invención que por temas idiomáticos pudieran hallarse comprendidas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar un elemento de impresión en relieve en un proceso de elaboración de placas de fotorolímico líquido, en donde una capa de fotorolímico líquido se aplica sobre una película de recubrimiento colocada sobre un negativo sobre una platina de vidrio y se aplica una lámina de respaldo sobre la capa de fotorolímico líquido, el método comprende las etapas de:
- 5
- a) exponer selectivamente la capa de fotorolímico líquido a radiación actínica a través del negativo para reticular y curar las porciones de la capa de fotorolímico líquido y crear la imagen en relieve en la misma, en donde las porciones de la capa de fotorolímico líquido no están reticuladas y se curan;
- 10
- b) regenerar las partes no curadas de la capa de fotorolímico líquido para su reutilización en el proceso de elaboración de placas, en donde la etapa de regenerar las partes no curadas de la capa de fotorolímico líquido comprende:
- 15
- i) calentar el elemento de impresión en relieve para reducir la viscosidad de las porciones no curadas de la capa de fotorolímico líquido; y
- ii) retirar las porciones no curadas de la capa de fotorolímico líquido del elemento de impresión en relieve; y
- 20
- c) soplar el elemento de impresión en relieve para eliminar cualquier fotorolímico líquido no curado que quede sobre el elemento de impresión en relieve después de la etapa de regeneración;
- 25
- en donde las porciones no curadas de las capas de fotorolímico líquido se eliminan sin lavar el elemento de impresión en relieve con agua u otro solvente.
2. El método según la reivindicación 1, en donde el elemento de impresión en relieve se calienta a una temperatura de entre 40 y 220 °C.
- 30
3. El método según la reivindicación 2, en donde el elemento de impresión en relieve se calienta a una temperatura de entre 60 y 150 °C.
4. El método según la reivindicación 1, que comprende, además, la etapa de someter el elemento de impresión en relieve a una etapa de exposición posterior.
- 35
5. El método según la reivindicación 4, en donde la etapa de exposición posterior comprende sumergir el elemento de impresión en relieve en una solución de agua y sal.
6. El método según la reivindicación 5, en donde la etapa de exposición posterior comprende realizar una exposición adicional del elemento de impresión en relieve a radiación actínica.
- 40
7. El método según la reivindicación 4, que comprende el paso de secar el elemento de impresión en relieve después del paso de exposición posterior.
- 45
8. El método según la reivindicación 4, que comprende, además, una etapa de reducción de la pegajosidad.