

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 949**

51 Int. Cl.:

G03F 7/20	(2006.01)
G03F 7/004	(2006.01)
G03F 7/09	(2006.01)
G03F 7/22	(2006.01)
G03F 7/23	(2006.01)
G03F 7/26	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/US2016/026653**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.10.2016 WO16171924**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16783590 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3292439**

54 Título: **Método para elaborar placas de impresión de imágenes en relieve**

30 Prioridad:

22.04.2015 US 201514693062

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VEST, RYAN, W. y
ANDERSON, CHRISTINE**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 795 949 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método para elaborar placas de impresión de imágenes en relieve

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere, de forma general, a un método mejorado para producir placas de impresión flexográficas utilizando fotopolímeros líquidos.

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. Si se utiliza, la capa desprendible de película deslizante se dispone 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 Es realmente deseable que las placas de impresión flexográfica funcionen bien en una amplia variedad de condiciones. Por ejemplo, las placas de impresión 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.

35 Se han desarrollado diversos procesos para producir placas de impresión a partir de resinas de fotopolímero líquido como se describe, por ejemplo, en US-A-5.213.949 concedida a Kojima y col., US-A-5.813.342 concedida a Strong y col., US-A-2008/0107908 concedida a Long y col. y en US-A-3.597.080 concedida a Gush.

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

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

En la etapa de vertido y exposición, se pone un negativo fotográfico sobre una placa de vidrio inferior y se pone una película de recubrimiento sobre el negativo en una unidad de exposición. La unidad de exposición comprende de forma general la placa de vidrio inferior con una fuente de luz UV por debajo de ella (luz inferior) y una tapa que tiene una placa de vidrio superior plana con una fuente de luz UV por encima de ella (luz superior).

60 Todo el aire se elimina mediante vacío para que pueda eliminarse cualquier arruga del negativo o de la película de recubrimiento. Además, la placa de vidrio inferior puede estar ranurada para eliminar de forma adicional cualquier aire que haya entre la película de recubrimiento y el negativo. Después, se deposita 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. Una

lámina de soporte, que puede recubrirse en un lado para unirse al fotopolímero líquido, se lamina sobre la capa de fotopolímero vertida para servir como soporte de la placa después de la exposición.

Se utilizan fuentes superiores y/o inferiores de radiación actínica (es decir, las luces superiores e inferiores) para exponer el fotopolímero a radiación actínica para reticular y curar selectivamente 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.

La fuente de luz superior se enciende durante un tiempo establecido para hacer que el fotopolímero adyacente al sustrato se reticule uniformemente sobre toda la superficie de la placa, formando la base. Después, las áreas donde se va a formar la imagen se exponen a radiación actínica de la fuente de luz inferior (es decir, a través de la placa de vidrio inferior). La radiación actínica brilla a través de las áreas claras del negativo, lo que hace que el fotopolímero se reticule en esas áreas formando la imagen en relieve que se une a la capa base. El fotopolímero líquido que no está expuesto a la fuente de luz inferior (es decir, el fotopolímero sin curar) permanece en estado líquido y puede recuperarse y reutilizarse.

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) permanece líquido y puede recuperarse para su uso posterior. En la confección de placas de impresión de 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 fabricación 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. 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.

En una variación del proceso descrito anteriormente, en lugar de hacer una base que se extienda sobre toda la placa, se pone un segundo negativo fotográfico encima de la capa de fotopolímero. Este negativo (también denominado película de enmascarar) perfila las áreas de imagen en el negativo. Primero se exponen las placas a la luz UV superior desde la tapa a través del negativo de enmascarar, haciendo que se formen islas de polímero curado, comenzando en la capa fotosensible adyacente al sustrato. El tiempo y la intensidad de la exposición se limitan para evitar que la polimerización se extienda a través de la capa de fotopolímero del sustrato hacia la superficie libre de la capa. La segunda exposición inferior a UV, desde debajo del negativo de la imagen en relieve, hace que se forme la imagen detallada curada en relieve encima de las islas así creadas, como se describe por ejemplo en US-A-2012/0082932 concedida a Battisti y col. y US-A-2014/0080042 concedida a Maneira. US-A-2012/0092932 describe un sustrato flexográfico imprimible mediante chorro de tinta y un método de uso para elaborar placas con islas (-placas I) con fotopolímeros líquidos. El sustrato tiene, además del recubrimiento de unión aplicado a una cara para mantener los fotopolímeros en su sitio en el sustrato, un recubrimiento microporoso aplicado a la otra cara, permitiendo que se aplique una imagen de enmascarar a la misma utilizando una impresora de chorro de tinta. De este modo, una sola lámina de película cumple la doble función de sustrato y película de enmascarar de la -placa de impresión I.

Una vez creada la imagen en la capa de fotopolímero, 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 pueden eliminarse 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.

5 El tipo de radiación utilizado depende en parte del tipo de fotoiniciador en la capa fotopolimerizable. La máscara de imagen digital o negativo fotográfico impide que el material que está debajo se exponga a la radiación actínica y, por lo tanto, aquellas áreas cubiertas por la máscara no polimerizan, mientras que las áreas no cubiertas por la máscara se exponen a radiación actínica y polimerizan. Puede utilizarse cualquier fuente convencional de radiación actínica para esta etapa de exposición. Ejemplos de fuentes de luz visible y UV adecuadas incluyen arcos de carbono, arcos de vapor de mercurio, lámparas fluorescentes, unidades de flash electrónico, unidades de haz de electrones y faros fotográficos.

15 Es bien conocido el uso de lámparas de arco de mercurio ultravioleta que emiten luz ultravioleta adecuada para curar capas fotocurables. Las lámparas de arco ultravioleta emiten luz utilizando un arco eléctrico para excitar el mercurio que está dentro de un ambiente inerte (por ejemplo, argón) para generar luz ultravioleta que efectúa el curado. De forma alternativa, la energía de microondas también puede utilizarse para excitar lámparas de mercurio en un medio de gas inerte para generar la luz ultravioleta. Sin embargo, el uso de lámparas de mercurio de ultravioleta como fuente de radiación presenta varios inconvenientes, entre los que se incluyen la preocupación ambiental por el uso de mercurio y la generación de ozono como subproducto. Además, las lámparas de mercurio tienen, de forma típica, una menor relación de conversión de energía, requieren un tiempo de calentamiento, generan calor durante el funcionamiento y consumen una gran cantidad de energía. Además, las lámparas de mercurio se caracterizan por una amplia salida espectral, además de la radiación UV, gran parte de la cual no es útil para el curado y puede dañar sustratos y suponer un peligro para el personal.

25 Los LED son dispositivos semiconductores que utilizan el fenómeno de la electroluminiscencia para generar luz. Los LED consisten en un material semiconductor dopado con impurezas para crear una unión p-n capaz de emitir luz cuando los orificios positivos se unen con electrones negativos cuando se aplica tensión. La longitud de onda de la luz emitida está determinada por los materiales utilizados en la región activa del semiconductor. Los materiales típicos utilizados en semiconductores de LED incluyen, por ejemplo, elementos de los grupos (III) y (V) de la tabla periódica. Estos semiconductores se conocen como semiconductores de III-V e incluyen, por ejemplo, semiconductores de GaAs, GaP, GaAsP, AlGaAs, InGaAsP, AlGaInP e InGaN. La selección de materiales se basa en múltiples factores, que incluyen la longitud de onda de emisión deseada, los parámetros de rendimiento y el coste.

35 Si bien se han desarrollado diversos métodos para exponer placas de impresión de fotopolímero líquido, sigue existiendo la necesidad en la técnica de un método mejorado para exponer placas de impresión de fotopolímero líquido que no requieran una máscara para un marco en posición de la placa.

Sumario de la invención

40 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un medio mejorado para formar una imagen uniforme con un elemento líquido de impresión flexográfica.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un medio para mejorar la intensidad con el transcurso del tiempo.

45 Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un medio para mejorar la consistencia del producto a lo largo del tiempo.

Otro objetivo adicional de la presente invención es omitir la necesidad de una película de enmascarar negativa u otra técnica de enmascaramiento en un proceso de elaboración de placas en su posición.

50 Otro objetivo adicional de la presente invención es el ahorro en costes de películas y de tiempo de preparación de la máscara en el proceso de elaboración de placas de impresión.

55 Con este fin, la presente invención proporciona un método, según la reivindicación 1, para exponer selectivamente un blanco de impresión de fotopolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve.

Además, la presente invención proporciona un método, según la reivindicación 8, para exponer de forma selectiva un blanco de impresión de fotopolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve.

60 Para cada método de la presente invención, las características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes respectivas.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

65 La presente invención se refiere, de forma general, a un método mejorado para exponer elementos líquidos de impresión flexográfica en un marco en su posición que elimina la necesidad de un negativo o de cualquier otra

técnica de enmascaramiento para crear islas en la capa de fotopolímero adyacente al sustrato desde la fuente de luz ultravioleta superior.

En una realización, la presente invención se refiere, de forma general, a un método para exponer selectivamente un blanco de impresión de fotopolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve, en donde el blanco de impresión de fotopolímero líquido se produce mediante las etapas de (i) poner un negativo fotográfico sobre una placa de vidrio inferior y poner una película de recubrimiento sobre el negativo, (ii) disponer una capa de fotopolímero líquido sobre la película de recubrimiento y el negativo con un espesor predeterminado y (iii) poner una lámina de soporte sobre la capa de fotopolímero líquido vertida; comprendiendo el método las etapas de:

a) hacer pasar una barra de luz, que comprende una pluralidad de LED de UV, a través de una superficie superior del blanco de impresión de fotopolímero líquido a través de la lámina de soporte para curar la capa de fotopolímero líquido en áreas seleccionadas, creando islas de polímero curado adyacentes a la lámina de soporte;

b) después, exponer la capa de fotopolímero líquido a radiación actínica a través de la parte inferior del blanco de impresión de fotopolímero líquido a través del negativo fotográfico para reticular y curar partes selectivas del fotopolímero líquido y crear una imagen en relieve en las mismas;

en donde la imagen en relieve se crea sobre las islas curadas;

en donde la(s) barra(s) de luz comprende(n) una pluralidad de LED de UV, y en donde un controlador conectado funcionalmente a la(s) barra(s) de luz enciende y apaga selectivamente los LED de UV cuando la(s) barra(s) de luz pasan a través de la superficie de la capa de fotopolímero líquido, y donde las islas de polímero curado se crean sin una película o negativo de enmascarar.

Como se describe en la presente memoria, la presente invención utiliza LED de UV para curar el fotopolímero sin necesidad de un negativo u otra técnica de enmascaramiento. La barra de luz comprende una pluralidad de LED de UV. Aunque la cantidad de LED de UV en la barra de luz no es crítica, es importante que haya una cantidad suficiente de LED de UV dispuestos a lo ancho de la barra de luz, de modo que cuando la barra de luz pase sobre la superficie del blanco de impresión de fotopolímero líquido, prácticamente la totalidad de la superficie del ancho del blanco de impresión de fotopolímero líquido pueda someterse a reticulación y curado para crear islas curadas en cualquier punto del mismo. Por lo tanto, dependiendo del ancho del blanco de impresión de fotopolímero que se expondrá a radiación actínica, el número de LED de UV es al menos tres, y es, preferiblemente, al menos cinco o más, dependiendo también del tamaño, intensidad, longitud de onda y situación de los LED de UV en la barra de luz.

Además, la barra de luz también comprende un controlador, preferiblemente, un microcontrolador, conectado funcionalmente a la misma. El microcontrolador controla cada uno de los LED de UV individuales en la barra de luz para encender/apagar selectivamente cada uno de la pluralidad de LED de UV cuando la barra de luz pasa a través de una superficie del fotopolímero de modo que puedan crearse islas o un marco en posición del polímero curado en la capa de fotopolímero líquido sin el uso de una película de enmascarar negativa o de cualquier tipo de técnica de enmascaramiento. Al controlar los LED de UV individuales, el controlador controla el tamaño y el espesor de las islas creadas en la capa de fotopolímero. El microcontrolador controla si los LED individuales en la barra de luz están encendidos/apagados, la duración del tiempo que están encendidos/apagados y la intensidad de los LED individuales. El resultado es un control individualizado de los LED de UV.

El microcontrolador también comprende software para controlar el funcionamiento de los LED de UV y medios de almacenamiento de datos para almacenar datos relacionados con los LED de UV. Una interfaz de usuario se conecta funcionalmente al microcontrolador y a los LED de UV y comprende medios para introducir datos en el medio de almacenamiento de datos y medios para seleccionar información relacionada con los LED de UV. La interfaz de usuario comprende una pantalla táctil y el microcontrolador almacena información relacionada con el número/tamaño/forma/profundidad de las islas que van a crearse en el fotopolímero adyacente al sustrato.

Las islas creadas en la capa de fotopolímero líquido se optimizan para tener un espesor que sea inferior a espesor de la capa de fotopolímero en el blanco de impresión de fotopolímero líquido de modo que la imagen en relieve deseada pueda crearse en el espesor restante de la capa de fotopolímero líquido. En otras palabras, las islas creadas en la capa de fotopolímero líquido crean un "suelo" para la imagen en relieve deseada que va a crearse sobre el mismo. La ventaja de la presente invención es que la mayor parte del fotopolímero líquido puede recuperarse porque las islas únicamente se crean en áreas de la placa de impresión en las que se desea crear la imagen en relieve. A diferencia de los procesos convencionales en los que se crea una capa de suelo en toda la placa de impresión para la imagen en relieve, en la presente invención el suelo comprende únicamente las islas curadas de fotopolímero que se crean sobre la capa de sustrato.

Después de crear la imagen en relieve deseada en la placa de impresión de imágenes en relieve mediante reticulación y curado selectivos de partes de la capa de fotopolímero líquido, el fotopolímero sin curar (es decir, líquido) que queda sobre la superficie de la imagen en relieve puede eliminarse mediante diversos métodos,

incluyendo rascar o aspirar el fotopolímero líquido de la superficie en relieve de la placa de impresión de imágenes en relieve. Las barras de luz pueden utilizarse posteriormente para curar y/o eliminar la adherencia después de la exposición de la placa de impresión con el que se ha formado la imagen.

5 La resina de fotopolímero de uso en la capa de fotopolímero líquido 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 de fotopolímero se utilizan de forma muy habitual en la industria de la confección 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 de fotopolímero distintas.

10 En la práctica de la presente invención puede utilizarse cualquier resina de fotopolímero líquido que sea un fluido cuando no esté curada y que se endurezca cuando se exponga a longitudes de onda selectivas de radiación actínica. Ejemplos de resinas de fotopolímero líquido curable incluyen las descritas en US-3.537.853 concedida a Wessells y col., US-A-3.794.494 concedida a Kai y col., US-A-3.960.572 concedida a Ibata y col., y US-A-4.442.302 concedida a Pohl. La resina de fotopolímero líquido 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.

25 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. 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.

35 La capa de resina de fotopolímero se dispone seguidamente sobre la película de recubrimiento y el negativo. Esta etapa puede realizarse, preferiblemente, mediante vertido. Prácticamente al mismo tiempo que el vertido de la capa de resina de fotopolímero, se lamina o de otro modo se pone una lámina de soporte sobre la capa de resina de fotopolímero. Esta lámina de soporte 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. Esta lámina de soporte debe ser transparente o translúcida a la radiación actínica. Además, si se desea, la lámina de soporte puede estar recubierta de forma que el fotopolímero líquido se una más firmemente a la lámina de soporte.

45 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 US-A-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.

50 Además, los LED de UV pueden colocarse en la barra de luz para exponer las capas de fotopolímero líquido y crear la imagen en relieve en las mismas. Por lo tanto, se contempla que el proceso descrito en la presente memoria pueda ser un sistema de LED, todos de UV, en el que tanto la barra de luz superior como la barra de luz inferior utilicen LED de UV como fuente de radiación actínica para la reticulación y el curado de la capa de fotopolímero líquido. Como alternativa, también se contempla que pueda utilizarse un sistema mixto en el que se utilicen LED de UV en la barra de luz superior y se utilice una fuente convencional de radiación actínica como fuente de luz inferior. Además, si se utilizan LED de UV en la barra de luz inferior, pueden utilizarse de modo similar a la fuente superior de LED de UV en los que no se utiliza una máscara, sino que más bien se controla la creación de las características (es decir, la imagen en relieve) mediante un controlador o, de forma alternativa, de modo convencional, en el que los LED de UV se utilizan para una exposición por imágenes de la capa de fotopolímero a través del negativo para crear la imagen en relieve en la misma.

60 Como se describe en la presente memoria, en otra realización, la presente invención se refiere, de forma general, a un método para exponer selectivamente un blanco de impresión de fotopolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve, en donde el blanco de impresión de fotopolímero líquido se produce mediante las etapas de (i) poner una película de recubrimiento sobre una placa de vidrio inferior, (ii) disponer una capa de fotopolímero líquido sobre la película de recubrimiento con un espesor predeterminado y (iii) poner una lámina de soporte sobre la capa de fotopolímero líquido; comprendiendo el método las etapas de:

5 a) hacer pasar una barra de luz superior, que comprende una pluralidad de LED de UV, a través de una superficie superior del blanco de impresión de fotopolímero líquido por la lámina de soporte para curar la capa de fotopolímero líquido en áreas seleccionadas, creando islas de polímero curado adyacentes a la lámina de soporte;

10 b) después, formar la imagen del fotopolímero a través de la parte inferior del blanco de impresión de fotopolímero líquido por la película de recubrimiento haciendo pasar una barra de luz inferior que comprende una pluralidad de LED de UV a través de una superficie inferior del blanco de impresión de fotopolímero líquido por la película de recubrimiento para reticular y curar partes selectivas del fotopolímero líquido y crear una imagen en relieve en ellas;

en donde la imagen en relieve se crea sobre las islas curadas.

15 En este caso, tanto la barra de luz superior como la barra de luz inferior comprenden una pluralidad de LED de UV y un controlador, conectado funcionalmente a cada una de las barras de luz superior e inferior, enciende/apaga selectivamente los LED de UV en la barra de luz correspondiente cuando la barra de luz correspondiente pasa a través de una superficie superior o inferior del fotopolímero, de modo que la capa de fotopolímero líquido pueda exponerse selectivamente a radiación actínica sin el uso de una máscara.

20 Es posible crear LED que emitan luz de un mínimo de 100 nm a un máximo de 900 nm. Actualmente, las fuentes de luz ultravioleta mediante LED conocidas emiten luz a longitudes de onda entre 300 y 475 nm, siendo 365 nm, 390 nm y 395 nm las salidas espectrales pico habituales. Cuando se utilizan lámparas LED para curar composiciones fotocurables, el fotoiniciador en la composición fotopolimérica se selecciona para que responda a la longitud de onda de la luz emitida por las lámparas LED, y la longitud de onda de los LED de UV se selecciona, de forma general, para que coincida con el
25 fotopolímero que se esté curando. Los LED de UV utilizados en las barras de luz pueden tener la misma longitud de onda o pueden variarse de modo que algunos de los LED de UV emitan luz a una longitud de onda y otros LED de UV emitan luz a otra longitud de onda. Los inventores han descubierto que el uso de LED de UV con varias longitudes de onda puede ayudar a personalizar la reacción de curado del fotopolímero para lograr resultados específicos, tales como el nivel de curado, la forma de las características curadas, la velocidad de curado y la definición lograda.

30 Por tanto, los LED de UV en la barra de luz superior y en la barra de luz inferior emiten luz preferiblemente a una longitud de onda entre 300 y 475 nm y, más preferiblemente, emiten luz a una longitud de onda entre 365 y 405 nm. Además, la longitud de onda de los LED de UV en la barra de luz superior y la barra de luz inferior (si se utilizan) puede ser igual o distinta. Además, si se desea, pueden utilizarse LED de UV de diferentes longitudes de onda y/o diferentes intensidades
35 combinadas a lo largo de la barra de luz. Además, aunque la disposición de los LED de UV a través de la(s) barra(s) de luz puede variar, en la presente invención podrían utilizarse configuraciones en las que los LED de UV estén dispuestos en una o más filas a lo ancho de la barra de luz o en la que los LED de UV estén dispuestos en una fila en zigzag u otra disposición utilizable. También pueden utilizarse disposiciones u ordenaciones similares de LED de UV.

40 La presente invención proporciona un ahorro significativo de costes de película y tiempo de preparación de máscaras con respecto a las técnicas del estado de la técnica. Los inventores de la presente invención también han descubierto que el uso de LED de UV es ventajoso con respecto a su uniformidad de intensidad con el tiempo y en la mejora de la consistencia del producto durante un largo período de tiempo en comparación con los enfoques existentes de luz fluorescente/batería de lámparas.
45

REIVINDICACIONES

1. Un método para exponer selectivamente un blanco de impresión de fotorpolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve, en donde el blanco de impresión de fotorpolímero líquido se produce mediante las etapas de (i) poner un negativo fotográfico sobre una placa de vidrio inferior y poner una película de recubrimiento sobre el negativo, (ii) disponer una capa de fotorpolímero líquido sobre la película de recubrimiento y el negativo con un espesor predeterminado y (iii) poner una lámina de soporte sobre la capa de fotorpolímero líquido, comprendiendo el método las etapas de:
 - 5 a) hacer pasar una barra de luz a través de una superficie superior del blanco de impresión de fotorpolímero líquido a través de la lámina de soporte para curar la capa de fotorpolímero líquido en áreas seleccionadas, creando islas de polímero curado adyacentes a la lámina de soporte;
 - 10 b) después, exponer para cada imagen la capa de fotorpolímero líquido a radiación actínica a través de la parte inferior del blanco de impresión de fotorpolímero líquido a través del negativo fotográfico para reticular y curar partes selectivas de la capa de fotorpolímero líquido y crear una imagen en relieve en las mismas;

en donde la imagen en relieve se crea sobre las islas de polímero curado; y en donde la barra de luz comprende una pluralidad de LED de UV, y en donde un controlador conectado funcionalmente a la barra de luz enciende y apaga selectivamente la pluralidad de LED de UV cuando la barra de luz pasa a través de una superficie de la capa de fotorpolímero líquido para reticular y curar selectivamente partes de la capa de fotorpolímero líquido, donde las islas de polímero curado se crean sin el uso de una película o negativo de enmascarar.
2. El método según la reivindicación 1, en donde las islas de polímero curado tienen un espesor que es inferior al espesor de la capa de fotorpolímero líquido en el blanco de impresión de fotorpolímero líquido.
3. El método según la reivindicación 1, en donde el controlador controla el tamaño y el espesor de las islas de polímero curado creadas en la capa de fotorpolímero líquido.
4. El método según la reivindicación 1, en donde la lámina de soporte está recubierta, en donde la capa de fotorpolímero líquido está unida a la lámina de soporte.
5. El método según la reivindicación 1 que comprende además la etapa de retirar la capa de fotorpolímero líquido que queda sobre la placa de impresión de imágenes en relieve después de haber creado la imagen en relieve, opcionalmente en donde la capa de fotorpolímero líquido se elimina rascando o aspirando la capa de fotorpolímero líquido de la superficie de la placa de impresión de imágenes en relieve.
6. El método según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de LED de UV emiten luz a una longitud de onda de entre 300 y 475 nm, opcionalmente en donde la pluralidad de LED de UV emiten luz a una longitud de onda entre 365 y 405 nm.
7. El método según la reivindicación 1, en donde la fuente de radiación actínica en la etapa b) es una pluralidad de LED de UV.
8. Un método para exponer selectivamente un blanco de impresión de fotorpolímero líquido a radiación actínica para crear una placa de impresión de imágenes en relieve, en donde el blanco de impresión de fotorpolímero líquido se produce mediante las etapas de (i) poner una película de recubrimiento sobre una placa de vidrio inferior, (ii) disponer una capa de fotorpolímero líquido sobre la película de recubrimiento con un espesor predeterminado y (iii) poner una lámina de soporte sobre la capa de fotorpolímero líquido, comprendiendo el método las etapas de:
 - 50 a) hacer pasar una barra de luz superior a través de una superficie superior del blanco de impresión de fotorpolímero líquido a través de la lámina de soporte para curar la capa de fotorpolímero líquido en áreas seleccionadas, creando islas de polímero curado adyacentes a la lámina de soporte;
 - 55 b) después, formar la imagen en la capa de fotorpolímero líquido a través de la parte inferior del blanco de impresión de fotorpolímero líquido a través de la película de recubrimiento haciendo pasar una barra de luz inferior a través de una superficie inferior de la capa del blanco de impresión de fotorpolímero líquido a través de la película de recubrimiento para reticular y curar partes selectivas de la capa de fotorpolímero líquido y crear una imagen en relieve en la misma;

en donde la imagen en relieve se crea en las islas de polímero curado, en donde la barra de luz superior y la barra de luz inferior comprenden una pluralidad de LED de UV, y en donde un controlador, conectado funcionalmente a cada una de las barras de luz superior e inferior enciende/apaga selectivamente los LED de UV en la barra de luz correspondiente cuando la barra de luz correspondiente pasa a través de una superficie superior o inferior del blanco de impresión de fotorpolímero líquido para reticular y curar selectivamente partes de la capa de fotorpolímero líquido, en donde la capa de fotorpolímero líquido se expone selectivamente a radiación actínica sin el uso de una película o negativo de enmascarar.

9. El método según la reivindicación 8, en donde las islas de polímero curado tienen un espesor que es inferior al espesor de la capa de fotopolímero líquido en el blanco de impresión de fotopolímero líquido.
- 5 10. El método según la reivindicación 8, en donde el controlador controla independientemente el tamaño y el espesor de las islas de polímero curado creadas en la capa de fotopolímero líquido y la imagen en relieve creada en la placa de impresión de imágenes en relieve.
- 10 11. El método según la reivindicación 8, en donde la lámina de soporte está recubierta, en donde la capa de fotopolímero líquido está unida a la lámina de soporte.
12. El método según la reivindicación 8 que comprende además la etapa de eliminar la capa de fotopolímero líquido que permanece sobre la placa de impresión de imágenes en relieve después de haberse creado la imagen en relieve en la misma, opcionalmente en donde la capa de fotopolímero líquido se elimina rascando o aspirando la capa de fotopolímero líquido de la superficie en relieve de la placa de impresión de imágenes en relieve.
- 15 13. El método según la reivindicación 8, en donde la pluralidad de LED de UV en la barra de luz superior y la pluralidad de LED de UV en la barra de luz inferior emiten luz a una longitud de onda de entre 300 y 475 nm, opcionalmente en donde la pluralidad de LED de UV en la barra de luz superior y la pluralidad de LED de UV en la barra de luz inferior emiten luz a una longitud de onda entre 365 y 405 nm.
- 20 14. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 8, en donde la pluralidad de LED de UV comprende algunos LED de UV que emiten luz a una primera longitud de onda y algunos LED de UV que emiten luz a una segunda longitud de onda, en donde la primera longitud de onda y la segunda longitud de onda son distintas.
- 25 15. El método según la reivindicación 1 o la reivindicación 8, en donde la barra de luz se utiliza para curar de forma adicional la imagen en relieve después de la etapa (b).