

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 568 902**

51 Int. Cl.:

**G03F 7/00** (2006.01)

**B41N 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2011 E 11801304 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016 EP 2588919**

54 Título: **Método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma compresible multi-capa**

30 Prioridad:

**02.07.2010 US 829558**

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

**05.05.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VEST, RYAN, W.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 568 902 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 de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma compresible multi-capa

5

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a una lámina de espuma compresible multi-capa y a métodos de fabricación de la misma para su uso en sistemas de planchas de impresión de imágenes en relieve.

10

**Antecedentes de la invención**

La impresión flexográfica se usa ampliamente en la producción de periódicos y en la impresión decorativa de los medios de envasado. Se han desarrollado numerosas formulaciones de planchas de impresión fotosensibles para satisfacer la demanda de un procesamiento rápido y unas tiradas de impresión largas y de bajo coste.

15

Los elementos de impresión fotosensibles generalmente comprenden una capa de soporte, una o más capas fotosensibles, una capa de liberación de la película de desprendimiento opcional, y una lámina de cubierta protectora opcional. La lámina de cubierta protectora se forma a partir de tereftalato de polietileno o cualquier otro material extraíble que pueda proteger la plancha o elemento fotocurable de daños hasta que estén listos para su uso. La película de desprendimiento puede estar dispuesta entre la lámina de cubierta protectora y la(s) capa(s) fotocurable(s) para proteger la plancha de la contaminación, facilitar el manejo, y actuar como capa de recepción de tinta.

20

Las planchas de impresión flexográfica de forma deseable trabajan en un amplio espectro de condiciones. Por ejemplo, deben ser capaces de conferir su imagen en relieve a una amplia variedad de sustratos, incluyendo cartón, papel recubierto, periódico, papel calandrado, y películas poliméricas tales como polipropileno y similares. Es importante destacar que la imagen se debe transferir de forma rápida y con fidelidad, para tantas impresiones como desee realizar el impresor.

25

En un método típico de preparación de una plancha de impresión de imágenes en relieve, se coloca una transparencia o un negativo que lleva una imagen, es decir, una película transparente que tiene regiones opacas que corresponden a la inversa de la imagen que se desea conferir a una plancha de impresión, en una platina de vidrio, y se cubre con una película de revestimiento polimérico transparente. La transparencia y la película de cubierta están aseguradas a la platina por vacío, y se coloca una capa de resina fotopolimerizable laminada a una lámina de soporte sobre la película de cubierta. Se ilumina con radiación actínica a través de la platina de cristal hacia la lámina de soporte. Las regiones de la resina que resultan irradiadas por la radiación actínica experimentan polimerización o "curado" para formar una resina curada que es insoluble en un disolvente usado para eliminar por lavado regiones no curadas del fotopolímero para "desvelar" o revelar la imagen en relieve en la resina curada.

30

Las regiones de la capa de resina que se estaban protegidas de la radiación actínica por las regiones opacas de la transparencia se eliminan por lavado usando una solución de revelado adecuada. Las regiones curadas son insolubles en la solución de revelado, y así después del revelado se obtiene una imagen en relieve formada de resina fotopolimerizable curada. La resina curada igualmente es insoluble en ciertas tintas, y por lo tanto se puede usar en la impresión flexográfica. Opcionalmente, la resina fotopolimerizable líquida también puede estar expuesta a la radiación actínica en ambos lados de la capa de resina.

35

Se ha encontrado gran utilidad para los materiales compresibles en impresión flexográfica, particularmente en la impresión de materiales corrugados o sustratos similares que tienen una superficie irregular y deformable. Con dichos sustratos, la plancha de impresión tiene que ser flexible para que se adapte a la superficie desigual y proporcionar una capa de tinta uniforme sobre la misma. Sin embargo, si la plancha es demasiado blanda o flexible, la imagen de la plancha se distorsiona con la presión usada para poner en contacto la plancha con el sustrato, y por lo tanto no transferirá la imagen con la fidelidad deseada.

40

Las planchas de impresión compresible también son útiles en:

45

A) impresión sobre elementos laminares anchos (películas de celofán, polietileno, polipropileno, poliéster, vinilo y papel que tienen un espesor del elemento laminar en el intervalo de 12,7  $\mu\text{m}$  a 127  $\mu\text{m}$  aproximadamente (0,5 a 5 milésimas de pulgada aproximadamente) para compensar el pandeo y la distorsión y la variación del calibre de la máquina por la compresibilidad de la espuma;

50

B) impresión de papeles de seguridad (cheques, bonos y acciones) con formas de tono constante y uniforme en el fondo de impresión; y

55

C) proceso de impresión (impresión en 4 colores), donde la uniformidad de la aplicación de la tinta es crítica para el desarrollo del color adecuado.

Las planchas de impresión compresibles normalmente también tienen una vida útil más larga. El choque mecánico de la plancha, en cada movimiento de impresión, puede causar un desgaste gradual del relieve, lo que lleva a una pérdida gradual de la nitidez en la impresión. La capa compresible absorbe el choque mecánico dejando la superficie de impresión en relieve relativamente poco afectada (aplanamiento o distorsión mínima), dando lugar a una mayor duración de la plancha.

El montaje de una plancha de impresión sobre una capa compresible permite que la capa compresible se deforme y se comprima con el sustrato, mientras que la plancha de impresión puede estar fabricada para que soporte los rigores del contacto directo con el sustrato. Un enfoque alternativo implica la fabricación de una plancha de impresión más blanda, lo que puede conducir a un crecimiento no deseado de los caracteres bajo la presión de impresión requerida, en particular cuando se imprime en rollos irregulares o desiguales o en prensas con impresión y/o cilindros de plancha irregulares.

Por sí mismas, las planchas de alta dureza tienen tendencia a dañar el sustrato deformable durante el proceso de impresión. Sin embargo, una plancha de dureza más alta, en combinación con una capa base compresible, potencialmente puede resolver ambos problemas. De esta manera, se puede usar una plancha bastante dura (es decir, de alta dureza), que no proporcionará una imagen distorsionada, y aprovechar la capacidad de compresión del soporte de espuma para permitir que la plancha se doble y flexione, y de ese modo poner en contacto todas las regiones de un sustrato irregular. Las capas compresibles típicas normalmente han consistido en materiales espumados, a menudo de poliuretano u otros materiales termoplásticos, y se pueden laminar a la parte posterior de una plancha de impresión con una imagen curada usando cinta u otro adhesivo sensible a la presión como es bien conocido por los expertos en la materia.

En la mayoría de los casos, la plancha de impresión ya está completamente expuesta y revelada antes de que la capa compresible se asegure a la misma, si bien existen varios ejemplos en los que los materiales de fotopolímero sólido no curado o líquido se moldean y se exponen directamente sobre la parte superior de la capa compresible.

Por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 5.325.776, de Rather, Sr. et al., describe el uso de materiales de espuma de poliuretano como capas compresibles para su uso junto con una plancha de impresión flexográfica. Sin embargo, la espuma de poliuretano no es curable por luz UV y requiere un revestimiento de una capa de adhesivo encima de la espuma para asegurar la espuma a la plancha de impresión.

La patente de Estados Unidos n.º 5.894.799 de Bart et al., describe el uso de un fotopolímero elastomérico como capa compresible, donde el fotopolímero elastomérico contiene celdas abiertas en la superficie para generar la naturaleza compresible. La fotopolimerización se usa solo para crear las celdas abiertas, y en la etapa de laminación de la plancha sigue siendo necesaria una capa adhesiva. Además, el fotopolímero elastomérico de la capa compresible es un fotopolímero a base de copolímero de bloque estirénico, no un poliuretano, y por lo tanto requiere revelado con disolvente.

La patente de Estados Unidos n.º 5.962.111 de Rach, describe el moldeo de una capa de fotopolímero líquido sobre un material compresible con celdas abiertas, y a continuación el curado insuficiente de esa capa para permitir que sirva como revestimiento de unión para la capa de la plancha de impresión. A continuación se recubre un segundo revestimiento de resina líquida encima de la capa de pre-curado, y la plancha se expone y se revela. En este caso, se requiere que la capa compresible tenga células abiertas, y se trata previamente con la resina elegida para la fabricación de la plancha de impresión. En esencia, el fotopolímero está sirviendo como su propio adhesivo.

La patente de Estados Unidos n.º 7.318.994 divulga una plancha de impresión flexográfica compresible que usa una capa compresible que comprende una resina de (met)acrilato de poliuretano y microesferas. El documento WO 2006/135465 divulga un elemento de impresión en relieve con una superficie de impresión imprimible integral y un método para preparar el elemento de impresión de imágenes en relieve. La patente EP 1.762.397 divulga un elemento de impresión con una capa de soporte y una capa de impresión con pintura o barniz transferido, donde hay al menos dos capas compresibles entre la capa de soporte y la capa de impresión. El documento WO 00/76769 divulga una lámina de material elastomérico que sirve como absorbente de choques y amortiguador para su uso entre una plancha de impresión flexográfica y un cilindro de impresión durante la impresión. El documento WO 2007/106489 divulga un conjunto de plancha de impresión para su uso en aplicaciones de impresión flexográfica que comprende una capa de soporte integral, una o más capas amortiguadoras y una o más capas de fotopolímero.

Como se ve fácilmente, aunque en la técnica anterior se han sugerido varios métodos para la preparación de planchas de impresión flexográfica compresibles, sigue habiendo una necesidad en la técnica para la preparación de planchas de imágenes en relieve fotopolimerizables compresibles que superen las deficiencias de las planchas de impresión compresibles preparadas de acuerdo con las metodologías de la técnica anterior.

### Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar una lámina de espuma compresible que tiene varias capas que tienen diferentes espesores y durezas para el refuerzo de un elemento de impresión de imágenes en relieve.

Es otro objeto de la presente invención controlar el impacto de impresión de una plancha de impresión flexográfica que tiene una capa de soporte de lámina de espuma compresible.

5 Es aún otro objeto de la presente invención el uso de un sistema de resina que contiene microesferas fotocurables líquidas para preparar una lámina de espuma compresible multi-capa.

Para ello, la presente invención se refiere a un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica, el método que comprende las etapas de:

- 10 a) moldeado de una capa de un material de espuma fotocurable sobre una capa de soporte, dicho material de espuma fotocurable que comprende microesferas dispersas en una matriz de resina fotocurable;
- b) curado de la capa de material de espuma fotocurable para crear una primera capa de espuma curada; y
- 15 c) repetir las etapas a) y b) al menos una vez para producir al menos una segunda capa de espuma curada encima de la primera capa de espuma curada, lo que resulta en una lámina de espuma multi-capa curada compresible.

A continuación, la lámina de espuma multi-capa curada compresible se puede laminar a la parte posterior de una plancha de impresión flexográfica.

20 La invención también se refiere a un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma multi-capa compresible como capa de soporte, el método que comprende las etapas de:

- 25 a) utilizar un sistema colector doble para fijar una lámina de espuma fotocurable multi-capa, dicho sistema colector doble que comprende al menos un primer colector y un segundo colector para fijar capas uniformes de material, dicho primer colector que fija una primera capa de material de espuma fotocurable, y dicho segundo colector que fija una segunda capa de material de espuma fotocurable para crear la lámina de espuma fotocurable multi-capa;
- 30 b) recubrir la lámina de espuma fotocurable multi-capa con una capa de resina de la plancha de impresión; y a continuación
- c) curar la lámina de espuma fotocurable multi-capa y la capa de resina de la plancha de impresión.

La presente invención también se refiere a un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma multi-capa compresible, el método que comprende las etapas de:

- 35 a) proporcionar una capa clara curable por luz UV;
- b) moldear una capa de un material de espuma fotocurable encima de la capa clara curable por luz UV; y
- c) recubrir la lámina de espuma fotocurable multi-capa con una capa de resina de la plancha de impresión; y a continuación
- 40 d) simultáneamente curar la capa curable por luz UV, la capa de material de espuma fotocurable y la capa de resina de la plancha de impresión.

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

45 La presente invención se refiere a un método mejorado de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma multi-capa compresible, donde cada capa de la lámina de espuma multi-capa comprende diferentes grosores y propiedades.

50 La presente invención utiliza técnicas de producción de planchas de fotopolímero líquido, tales como taponado, en combinación con múltiples formulaciones curables por luz UV que contienen microesferas.

El nuevo proceso de la invención usa una capa compresible que puede comprender una resina de poliuretano líquido (preferentemente resina de acrilato o metacrilato de poliuretano) con microesferas termoplásticas dispersas en la misma. Las microesferas sirven para crear huecos en el material de uretano, lo que permite compresibilidad

55 dentro de la capa. Más en particular, la presente invención generalmente se refiere a una construcción de espuma multi-capa que usa un material de espuma fotocurable que contiene microesferas y utiliza técnicas de producción de planchas de fotopolímero líquido junto con múltiples microesferas que contienen formulaciones curables por luz UV.

En particular, en una realización preferida, la presente invención se refiere en general a un método de fabricación de una lámina de espuma multi-capa para su uso como capa compresible para una plancha de impresión flexográfica, que comprende las etapas de:

- 60 a) moldear una capa de un material de espuma fotocurable sobre una capa de soporte para crear una primera capa de espuma curada, dicho material de espuma fotocurable que comprende microesferas dispersas en una matriz de resina fotocurable;
- 65 b) curar la capa de material de espuma fotocurable para crear una primera capa de espuma curada; y

c) repetir las etapas a) y b) al menos una vez para producir al menos una segunda capa de espuma curada encima de la primera capa de espuma curada, lo que resulta en una lámina de espuma multi-capa curada compresible.

5 A continuación, la lámina de espuma multi-capa curada se puede laminar a la parte posterior de una plancha de impresión flexográfica.

10 Este primer enfoque incluye el moldeo y el curado de varias capas de rellenos de diferentes espesores y durezas con el fin de conseguir el impacto de impresión deseado en un sistema de exposición líquido y lamina esta lámina de espuma compresible separada curada multi-capa en una plancha de impresión de imágenes en relieve usando medios adhesivos conocidos. En una realización, la lámina de espuma multi-capa se puede laminar a la parte posterior de la plancha de impresión flexográfica usando un adhesivo. Los adhesivos adecuados incluyen adhesivos con base acrílica o de goma. Muchas espumas adecuadas están pre-revestidas con una capa adhesiva. Se puede usar cinta de doble cara, pero es menos preferida debido a que su uso aumenta la posibilidad de formación de burbujas.

15 La lámina de espuma multi-capa curada compresible normalmente tiene un espesor de 0,08 a 0,46 cm aproximadamente (0,03 a 0,18 pulgadas). En particular, la primera capa de espuma curada tiene un espesor de entre 0,038 cm y 0,36 cm aproximadamente (0,015 pulgadas y 0,14 pulgadas) y la segunda capa de espuma curada tiene un espesor de entre 0,038 cm y 0,25 cm aproximadamente (0,015 pulgadas y 0,1 pulgadas).

20 Opcionalmente, la lámina de espuma multi-capa curada puede comprender al menos una capa de espuma curada adicional encima de la segunda capa de espuma curada. Esta al menos una capa de espuma curada adicional puede tener un espesor de 0,008 a 0,05 cm (0,003 a 0,02 pulgadas).

25 Además, la primera capa de espuma curada normalmente tiene una dureza de 15-50 Shore A y la segunda capa de espuma curada tiene una dureza de 15-50 Shore A. En la técnica también se podrían usar otras durezas de la capa de espuma curada y por ejemplo dependerá del tipo de sustrato sobre el que está impreso, la mejora necesaria de la impresión deseada y la durabilidad de la espuma.

30 Además, si se usa, la al menos una capa de espuma curada adicional tiene una dureza de 60-80 Shore A aproximadamente.

35 Otro enfoque es usar un cubo de taponado y ambos colectores de un sistema colector doble para fijar una doble capa de espuma antes de recubrirla con la capa final, que es la propia resina de la plancha de impresión. La construcción compresible multi-capa puede usar materiales de módulos diferentes (ganancia de punto, densidad de tinta sólida), además de maximizar las características de vida útil de amortiguación y/o mejorar la velocidad de la prensa. Las capas también pueden ser de varios colores con fines identificativos o para modificar la formación de imágenes de la resina de la plancha de impresión resultante para evitar problemas con la reflexión o la distorsión de la imagen durante el proceso de curado. La patente de Estados Unidos n.º 4.383.759 de Bloodthood et al., y la patente de Estados Unidos n.º 5.348.605 de Hughes et al., describen métodos de uso de un cubo de taponado y un sistema colector doble durante la construcción de la plancha de impresión.

45 En la presente invención también se describe un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que comprende una lámina de espuma multi-capa compresible como capa de soporte, el método que comprende las etapas de:

50 a) utilización de un sistema colector doble para fijar una lámina de espuma fotocurable multi-capa, dicho sistema colector doble que comprende al menos un primer colector y un segundo colector para fijar capas uniformes de material, dicho primer colector que fija una primera capa de material de espuma fotocurable, y dicho segundo colector que fija una segunda capa de material de espuma fotocurable, dicho material de espuma fotocurable para crear la lámina de espuma fotocurable multi-capa;

b) recubrir la lámina de espuma fotocurable multi-capa con una capa de resina de la plancha de impresión; y a continuación

55 c) curar la lámina de espuma fotocurable multi-capa y la capa de resina de la plancha de impresión.

60 Como se ha descrito anteriormente, en una realización, la primera capa de resina fotocurable y la segunda capa de resina fotocurable pueden tener un módulo diferente. Por ejemplo, el módulo de la primera capa de resina fotocurable puede estar entre 345-862 kPa (50-125 psi) y el módulo de la segunda capa de resina fotocurable está entre 345-862 kPa (50-125 psi).

65 En otra realización preferida, la al menos una de la primera capa fotocurable y las segundas capas fotocurables comprenden una tinta o colorante, por lo que las capas son cada una de un color diferente para fines identificativos o para modificar la formación de imágenes de la resina de la plancha de impresión resultante para minimizar sustancialmente los problemas asociados a la reflexión o la distorsión de la imagen durante el proceso de curado.

Una expansión del concepto multi-capa descrito anteriormente es el uso de una estrategia de sándwich. Una capa clara curable por luz UV el propio fondo, una capa fina de material compresible cargado de microesferas, con una resina de impresión en la parte superior. La capa inferior sirve como capa de resistencia más alta que podría afectar a las características de rebote de la prensa, mientras que la capa de espuma proporciona amortiguación para la capa del elemento de impresión.

En la presente invención también se describe un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica que tiene una capa compresible que comprende una lámina de espuma multi-capa, el método que comprende las etapas de:

- a) proporcionar una capa clara curable por luz UV;
- b) moldear una capa de un material de espuma fotocurable encima de la capa clara curable por luz UV; y
- c) recubrir la capa del material de espuma fotocurable con una capa de resina de la plancha de impresión; y a continuación
- d) simultáneamente curar la capa curable por luz UV, la capa de material de espuma fotocurable y la capa de resina de la plancha de impresión.

En otra realización más de la presente invención, las capas de espuma fotocurable compresible descritas en este documento se pueden usar con técnicas de retro-enmascaramiento para también proporcionar una plancha de espuma de imposición.

Como se ha descrito anteriormente, la capa de espuma fotocurable comprende una matriz de resina fotocurable con microesferas dispersas en la misma. Opcional, pero preferentemente, el proceso además comprende una etapa de retro-enmascaramiento después de la etapa (c) y antes de la etapa (d), con lo que se prepara una plancha de espuma de imposición.

La lámina de espuma multi-capa compresible de la presente invención generalmente comprende una matriz fotocurable que comprende una resina de poliuretano líquido que tiene microesferas uniformemente dispersas en la misma. La matriz fotocurable también puede contener un fotoiniciador. En una realización, la resina de poliuretano es una resina de acrilato o metacrilato de poliuretano.

En una realización, la matriz fotocurable usada para producir la primera capa de espuma curada es la misma que la matriz fotocurable usada para producir la segunda capa de espuma curada. En otra realización, la matriz fotocurable usada para producir la primera capa de espuma curada es diferente de la matriz fotocurable usada para producir la segunda capa de espuma curada.

Las microesferas preferentemente son de un tamaño uniforme y/o una distribución de partícula uniforme y pueden existir como partículas expandidas o no expandidas. En una realización preferida, se usan microesferas expandidas debido al calor requerido para mezclar eficazmente las microesferas en la composición de resina de metacrilato de poliuretano viscoso. El porcentaje en peso de las microesferas en la composición compresible normalmente oscila del 0,5 % aproximadamente al 5,0 % en peso aproximadamente de la formulación de resina, pero preferentemente es del 1,0 % al 2,5 % en peso aproximadamente.

Independientemente de si las microesferas se expanden o no se expanden, las microesferas generalmente consisten en una carcasa termoplástica que encapsula un hidrocarburo. La carcasa de la microesfera normalmente es un copolímero de acrilonitrilo y cloruro de vinilideno o metacrilonitrilo, y el hidrocarburo dentro de la carcasa normalmente es isobutano o isopentano. Hay una serie de fuentes comerciales para microesferas termoplásticas. EXPANCEL® es un nombre comercial para microesferas disponibles en Noble Industries. Las microesferas poliméricas Dualite y Micropearl están disponibles en Pierce & Stevens Corporation.

Las resinas de metacrilato de poliuretano líquido son materias primas habituales para la producción de planchas de fotopolímero líquido. Las propiedades físicas de la construcción de espuma multi-capa compresible se pueden modificar con la elección apropiada del prepolímero de poliuretano, junto con la elección y la proporción apropiadas de los monómeros de acrilato/metacrilato. Usando fotoiniciadores adecuados para la formación de imágenes de película gruesa o de imágenes de alta densidad óptica, es decir, un sistema pigmentado/fuertemente teñido, las capas de espuma se pueden curar completamente bajo luz ultravioleta para bloquear las microesferas en una matriz reticulada, y también para fijar las propiedades físicas deseadas de la espuma. Preferentemente, las dos capa(s) compresible(s) comprenden resinas de di(met)acrilato de poliuretano.

La capa fotocurable a la que la lámina de espuma multi-capa se lamina, se adhiere, o se une de otra forma, en general, tiene un espesor de 0,076 a 0,635 cm (0,030 a 0,250 pulgadas aproximadamente), y se selecciona por su compatibilidad con la lámina de espuma multi-capa compresible tal que después del proceso de curado, la primera capa fotocurable y la capa de la lámina de espuma multi-capa compresible siguen siendo entidades distintas pero unidas juntas con suficiente fuerza de tal manera que las capas no se separan o se fracturan durante el proceso de impresión.

Los materiales fotocurables líquidos adecuados incluyen compuestos poliméricos insaturados tales como poliésteres, poliéteres, composiciones de polieno-tiol, poliuretanos, homopolímeros y copolímeros terminalmente insaturados de butadieno, isopreno, cloropreno, estireno, isobutileno, y etileno en los que la insaturación terminal está unida al polímero a través de una combinación de al menos dos grupos éter, tioéter, éster, ceto, o amida, usados en combinación con un fotoiniciador. Los materiales fotocurables líquidos ejemplares se divulgan en la patente de Estados Unidos n.º 3.661.575 de Ketley et al., patente de Estados Unidos n.º 4.332.873 de Hughes et al., y la patente de Estados Unidos n.º 4.266.007 de Hughes et al. El experto en la materia también conocerá otros materiales fotocurables líquidos.

La(s) capa(s) fotopolimerizable(s) (o fotocurable(s)) líquida(s) puede(n) incluir cualquiera de los fotopolímeros, monómeros, iniciadores, diluyentes reactivos o no reactivos, cargas y tintes conocidos. El término "fotocurable" se refiere a una composición sólida que se somete a polimerización, reticulación, o cualquier otra reacción de curado o endurecimiento en respuesta a la radiación actínica con el resultado de que las partes no expuestas del material se pueden separar selectivamente y retirar de las partes expuestas (curadas) para formar un patrón tridimensional o en relieve de material curado. Los materiales fotocurables preferidos incluyen un compuesto elastomérico, un compuesto etilénicamente insaturado que tiene al menos un grupo etileno terminal, y un fotoiniciador.

La dureza de la(s) capa(s) compresible(s) se consigue ajustando la composición de la(s) capa(s) de manera que las capas tengan la dureza relativa deseada después del curado. Esto generalmente se consigue por los expertos en la materia controlando la cantidad de reticulación que se produce durante la fotopolimerización. La cantidad de reticulación en una composición de polímero es directamente proporcional a su dureza. Los expertos en la materia normalmente controlan la cantidad de reticulación seleccionando o preparando polímeros con diferentes grados de insaturación. Cuanto mayor insaturación dentro de una composición de polímero, más reticulado estará el polímero una vez curado y, por lo tanto, más duro será. Este y otros métodos para lograr diferentes grados de dureza y otras características físicas y químicas deseadas de las resinas de fotopolímero curado que comprende planchas de impresión flexográficas de imagen en relieve son muy conocidos por los expertos en la materia y se describen con detalle en la patente de Estados Unidos n.º 4.332.873 de Hughes et al. y la patente de Estados Unidos n.º 3.990.897 de Zuerger et al. La dureza normalmente se mide de acuerdo con el procedimiento establecido en la norma ASTM D 2240-91 (Método de prueba estándar para las propiedades del caucho - Dureza de durómetro).

Las capas compresibles fotocurables de la invención se deben reticular (curar) y, de ese modo, endurecer en al menos alguna región de longitud de onda actínica. Como se usa en este documento, la radiación actínica es radiación capaz de efectuar un cambio químico en un resto expuesto. La radiación actínica incluye, por ejemplo, luz amplificada (por ejemplo, láser) y no amplificada, particularmente en las regiones de longitud de onda UV e infrarroja. Las regiones de longitud de onda actínica preferidas para curar los materiales fotocurables de la invención se encuentran entre 250 nm aproximadamente y 450 nm aproximadamente, más preferentemente entre 300 nm aproximadamente y 400 nm aproximadamente, más preferentemente entre 320 nm aproximadamente y 380 nm aproximadamente. Una fuente adecuada de radiación actínica es una lámpara UV, aunque los expertos en la materia generalmente conocen otras fuentes.

Como se describe en el presente documento, el uso de láminas de espuma compresible multi-capa como capas de soporte para una plancha de impresión de imágenes en relieve permite la personalización de la capa compresible, por ejemplo, para modificar el resultado de la impresión, maximizar la vida útil del amortiguador, mejorar las características de velocidad de prensa y modificar la formación de imágenes de la resina de la plancha de impresión. Como resultado, se puede usar una lámina de espuma compresible personalizada para reforzar varias planchas de impresión de imágenes en relieve para conseguir el resultado deseado.

Aunque la invención se ha descrito anteriormente con referencia a sus realizaciones específicas, es evidente que se pueden hacer muchos cambios, modificaciones y variaciones sin apartarse del concepto de la invención divulgada en este documento. En consecuencia, se pretende abarcar todos estos cambios, modificaciones y variaciones que caen dentro del alcance amplio de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de fabricación de una plancha de impresión flexográfica, comprendiendo el método las etapas de:
  - 5 a) moldear una capa de un material de espuma fotocurable sobre una capa de soporte, dicho material de espuma fotocurable que comprende microesferas dispersas en una matriz de resina fotocurable;
  - b) curar la capa de material de espuma fotocurable para crear una primera capa de espuma curada;
  - c) repetir las etapas a) y b) al menos una vez para producir al menos una segunda capa de espuma curada encima de la primera capa de espuma curada, lo que resulta en una lámina de espuma multi-capas curada
  - 10 d) unir la lámina de espuma multi-capas curada compresible a la parte posterior de una plancha de impresión flexográfica.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la lámina de espuma multi-capas curada compresible tiene un espesor de 0,08 a 0,46 cm (0,03 a 0,18 pulgadas).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, donde la primera capa de espuma curada tiene un espesor de entre 0,038 cm y 0,36 cm (0,015 pulgadas y 0,14 pulgadas) y la segunda capa de espuma curada tiene un espesor de entre 0,038 cm y 0,25 cm (0,015 pulgadas y 0,1 pulgadas).
- 20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, donde la lámina de espuma multi-capas comprende al menos una capa de espuma curada adicional encima de la segunda capa de espuma curada, dicha al menos una capa de espuma curada adicional que tiene un espesor de 0,008 a 0,05 cm (0,003 a 0,02 pulgadas).
- 25 5. El método de acuerdo con la reivindicación 3, donde la primera capa de espuma curada tiene una dureza de 15-50 Shore A y la segunda capa de espuma curada tiene una dureza de 15-50 Shore A, opcionalmente donde la al menos una capa de espuma curada adicional tiene una dureza de 60-80 Shore A.
- 30 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la matriz de resina fotocurable que produce la primera capa de espuma curada es la misma que la matriz de resina fotocurable que produce la segunda capa de espuma curada.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, donde la matriz de resina fotocurable que produce la primera capa de espuma curada es diferente de la matriz de resina fotocurable que produce la segunda capa de espuma curada.