

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 233**

51 Int. Cl.:

<b>G03C 1/76</b>	(2006.01) <b>B41M 5/00</b>	(2006.01)
<b>G03C 1/725</b>	(2006.01) <b>G03F 7/09</b>	(2006.01)
<b>G03C 5/04</b>	(2006.01) <b>G03F 7/11</b>	(2006.01)
<b>G03C 1/494</b>	(2006.01)	
<b>G03F 7/00</b>	(2006.01)	
<b>G03F 7/26</b>	(2006.01)	
<b>B41N 1/00</b>	(2006.01)	
<b>B41N 3/00</b>	(2006.01)	
<b>B41N 3/03</b>	(2006.01)	
<b>B41N 3/08</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2004 E 04751662 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016 EP 1634120**

54 Título: **Sustratos altamente reflectantes para el procesamiento digital de planchas de impresión de fopolímero**

30 Prioridad:  
**16.06.2003 US 462977**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**01.04.2016**

73 Titular/es:  
**NAPP SYSTEMS, INC. (100.0%)  
260 SOUTH PACIFIC STREET  
SAN MARCOS, CA 92069, US**

72 Inventor/es:  
**ROBERTS, DAVID H. y  
HU, GEOFFREY YUXIN**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 565 233 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**

Sustratos altamente reflectantes para el procesamiento digital de planchas de impresión de fotopolímero

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a elementos de impresión en relieve capaces de formar imágenes digitales mejorados que tienen una velocidad de formación de imágenes de curado directo aumentada tras la exposición a láser y a otras fuentes digitales de la radiación actínica.

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. En la impresión flexográfica, una capa de un medio de impresión flexible se deposita sobre un sustrato flexible tal como una lámina fina de acero, aluminio, o polímero sintético, para formar una plancha de impresión o un manguito de impresión. En el medio de impresión se forma un patrón en relieve correspondiente a la imagen negativa que se va a imprimir. Después, la plancha se monta sobre la prensa de impresión y comienza la impresión.

15

20

En la fabricación de planchas de impresión flexográfica, el material de impresión fotosensible se coloca sobre el sustrato para formar la plancha de impresión o manguito de impresión. El lado recubierto se expone a luz para formar un negativo de la imagen que se va a imprimir, lo que produce la fotopolimerización de la parte expuesta del medio de impresión, por lo que se endurece físicamente y se convierte en resistente a la eliminación del disolvente. La parte no expuesta y, por lo tanto, no endurecida del medio de impresión se elimina mediante lavado con disolvente, dejando un patrón de relieve de la imagen que se va a imprimir. La plancha se monta sobre una prensa y comienza la impresión.

25

Las planchas de impresión no flexográfica, tales como planchas tipográficas, también se utilizan para la impresión de periódicos, periódicos de publicidad, y libros. Se han desarrollado composiciones de resina fotosensible para su uso en aplicaciones de impresión no flexográfica por las mismas razones divulgadas anteriormente para las aplicaciones flexográficas. El uso de medios de impresión fotosensibles para la fabricación de planchas de impresión tipográfica es esencialmente el mismo que para las aplicaciones de impresión flexográfica.

30

35

Curado directo se refiere a un enfoque de formación de imágenes donde el fotopolímero de la plancha (u otro elemento de impresión) absorbe parte de la radiación actínica y causa una reacción química que polimeriza (es decir, cura) el fotopolímero, de modo que lo convierte en insoluble en el disolvente de lavado. La energía coherente, es decir, la radiación actínica, se dirige sobre la superficie de la matriz fotosensible en el patrón deseado.

40

Se han propuesto varios medios para aumentar la velocidad de formación de imágenes de curado directo de los elementos de impresión flexográfica y tipográfica tras la exposición a láser y a otras fuentes digitales de radiación actínica. Por ejemplo, se han realizado esfuerzos para desarrollar resinas fotosensibles más altamente reactivas. Cabría esperar que este tipo de materiales dieran una fotorreacción más completa (por ejemplo, reticulación, disolución de enlaces de reticulación, reestructuración, y similares), incluso con exposiciones breves al láser, a medida que la imagen deseada se escanea sobre la resina fotosensible. Uno de tales sistemas de resina fotosensible reactiva se puede encontrar en la patente de Estados Unidos n.º 5.976.763 de Roberts et al.

45

Otros esfuerzos se han centrado en la mejora de la exposición de la imagen en toda su extensión de un material fotosensible mediante el uso de un aparato que somete a materiales fotosensibles a una preexposición de energía relativamente baja utilizando la energía electromagnética durante la parte de no formación de imágenes del proceso de exposición (es decir, exposición a haz readquisición) antes de someter los materiales fotosensibles a la exposición de imagen principal (es decir, una exposición de la imagen en toda su extensión). Este concepto se trata en la patente de Estados Unidos n.º 6.262.825 de Mueller et al. Sin embargo, este proceso requiere dos etapas de exposición, por lo que se incrementa el tiempo necesario para procesar los materiales fotosensibles.

50

55

Los inventores de la presente invención han descubierto que el uso de una capa altamente reflectante debajo de la capa de resina fotosensible puede mejorar considerablemente la velocidad de formación de imágenes de las planchas de impresión en relieve de fotopolímero, al tiempo que mantiene una buena resolución durante la exposición de la imagen en toda su extensión usando fuentes digitales de radiación actínica. En lugar de ser absorbidos por la capa reflectante, los fotones de la radiación actínica se reflejan de nuevo hacia el fotopolímero donde aceleran el curado del elemento de impresión.

60

Aunque las capas reflectantes no se han contemplado previamente para su uso en elementos de impresión flexográfica o litográfica de imágenes en relieve, se han sugerido para su uso en otros procesos.

65

Por ejemplo, se han propuesto sustratos altamente reflectantes para su uso en la producción de elementos receptores de imágenes. La patente de Estados Unidos n.º 5.380.695 de Chiang et al. divulgan un elemento receptor

de imágenes que comprende un soporte, donde el soporte puede comprender material transparente, opaco o translúcido, prefiriéndose los soportes reflectantes (opacos) para la producción de documentos de identificación donde la fecha en imagen se ve contra un fondo opaco. En Chiang et al. no hay ninguna sugerencia de que el soporte reflectante se pueda usar para producir planchas de impresión de imágenes en relieve.

Del mismo modo, las patentes de Estados Unidos n.º 5.468.540 y 5.670.096 de Lu describen un artículo reflectorefectante usado como capa transparente para proteger documentos frente a la manipulación. De nuevo, no ha sugerencia alguna de que la capa reflectante se pueda usar para producir planchas de impresión de imágenes en relieve.

La patente de Estados Unidos n.º 5.636.572 de Williams et al. describen una capa de superficie debajo de la capa sensible a IR para reflejar la radiación IR de nuevo a la capa sensible a IR con el fin de aumentar la absorción de energía neta y disminuir los requisitos de la potencia del láser. No obstante, la invención descrita por Williams se refiere a planchas de impresión litográfica y hace referencia a la reflexión de la radiación IR de nuevo a la capa sensible a IR, en lugar de la radiación actínica contemplada por los inventores de la presente invención.

Los inventores de la presente invención han descubierto que el beneficio de una reflectancia elevada del sustrato es, en particular, para la formación de imágenes de planchas con fuentes digitales donde la radiación actínica es sustancialmente coherente, es decir "brillo alto". Los sistemas de exposición convencionales, que tienen fuentes no coherentes de radiación actínica, en realidad pueden verse perjudicados por los sustratos altamente reflectantes, debido a la dispersión sustancial de la radiación reflejada en las zonas donde no hay imagen. El efecto nocivo de la elevada reflectancia del sustrato se trata en la patente de Estados Unidos n.º 4.622.088 de Min. Min describe que cuando se utilizan soportes altamente reflectantes, los rayos oblicuos que atraviesan las zonas claras en la transparencia portadora de la imagen golpearán la superficie de la base en un ángulo distinto de 90° y, después de la reflexión, producirán polimerización en las zonas sin imagen. Min enseña que esta desventaja puede superarse cuando la capa de fotopolímero está sobre un soporte que refleja la radiación mediante un estrato intermedio suficientemente absorbente de radiación actínica de modo que se refleja menos de un 35 % de la radiación incidente. La capa absorbente de la radiación reflejada o la capa de dispersión de no radiación o la capa antihalo se pueden hacer dispersando un colorante finamente dividido que absorba sustancialmente la radiación actínica en una solución o dispersión acuosa de una resina o polímero que se adhiere tanto al soporte como a la imagen fotoinsolubilizada y cubriendo con ella el soporte para formar una capa de anclaje que se seca. Este concepto se trata en la patente de Estados Unidos n.º 4.460.675 de Gruetzmacher et al. y la patente de Estados Unidos n.º 4.423.135 de Chen et al.

Adicionalmente, la patente de Estados Unidos n.º 6.037.101 de Telser et al., divulgan un material de registro fotosensible donde sí se usan paneles o láminas altamente reflectantes como sustrato, los paneles o láminas reflectantes contienen agentes antihalo, tales como negro de carbono u óxido de manganeso. En la alternativa, los agentes antihalo se pueden aplicar al sustrato como una capa separada o pueden estar presentes en la capa de estimulación de la adherencia o en la capa de fotopolímero.

Por tanto, existe una clara necesidad en la técnica de métodos que potencien la sensibilidad a la exposición "de la imagen en toda su extensión" de los materiales fotosensibles, de modo que se pueda proceder a la formación de fotoimágenes lo más rápidamente posible, lo que permite la rápida conversión de los materiales fotosensibles en artículos acabados. Adicionalmente, existe la necesidad de un elemento de impresión en relieve flexográfico de obtención de imágenes digitales que pueda proporcionar una mayor velocidad de obtención de imágenes con curado directo a fuentes coherentes de radiación actínica.

El documento US-A-3.625.696 divulga la producción de planchas de impresión. El documento EP-A-0600427 divulga un medio de registro de información óptica y composición para una película de registro óptico de información. El documento EP-A-1265234 divulga un medio de registro óptico de información. El documento EP-A-0580393 divulga una plancha de impresión litográfica. El documento EP-A-1211096 divulga un material base para una plancha de impresión litográfica y una plancha de impresión litográfica que usa el mismo. El documento US-A-2003/0068575 divulga un precursor de la plancha de impresión litográfica. El documento EP-A-0884647 divulga un material de formación de imágenes y un método de formación de imágenes. El documento WO-A-01/42856 divulga un método y una plancha para la impresión por transferencia de imágenes digitalmente. El documento US-A-2002/0121206 divulga un método de impresión litográfica y un aparato de impresión litográfica del mismo.

### Sumario de la invención

La presente invención propone un elemento de impresión en relieve capaz de formar imágenes digitales mejorado de acuerdo con la reivindicación 1 que tiene una velocidad de formación de imágenes de curado directo aumentada tras la exposición a láser y a otras fuentes digitales de la radiación actínica.

La presente invención también contempla un método de acuerdo con la reivindicación 14 de incrementar la velocidad de formación de imágenes de curado directo de un elemento de impresión en relieve capaz de formar imágenes digitalmente.

Las características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Los elementos de impresión de la invención comprenden una capa reflectante debajo de una capa de resina fotosensible de modo que, en lugar de ser absorbidos por la capa reflectante, los fotones de radiación actínica son reflejados de nuevo a la capa fotosensible, de modo que se acelera la velocidad de curado del elemento de impresión.

#### Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas de la invención

Los inventores han descubierto que el uso de sustratos altamente reflectantes pueden potenciar considerablemente la velocidad de formación de imágenes de los elementos de impresión en relieve fotosensibles, al tiempo que se mantienen una resolución buena, cuando la imagen en toda su extensión se expone usando fuentes digitales de radiación actínica. En lugar de ser absorbidos por la capa reflectante, los fotones de la radiación actínica se reflejan de nuevo en la capa fotosensible, donde aceleran el curado del elemento de impresión.

Curado directo se refiere a un enfoque de formación de imágenes donde el fotopolímero en el elemento de impresión absorbe parte de la radiación actínica y causa una reacción química que polimeriza, o cura, el fotopolímero, de modo que lo convierte en insoluble en el disolvente de lavado que sigue. La energía coherente, es decir, la radiación actínica, se dirige sobre la superficie de la matriz fotosensible en el patrón deseado.

Los materiales fotosensibles contemplados para su uso en la práctica de la presente invención incluyen planchas de impresión litográfica, platas de impresión flexográfica y similares. Los elementos de impresión son útiles en diversas aplicaciones de impresión, incluyendo periódicos, insertos, etiquetas de dirección, envasado, revestimientos de preimpresión, etiquetas y marcadores, etc.

La química de la resina fotopolimérica puede ser de cualquier tipo, incluyendo, por ejemplo, resinas basadas en (met)acrilato (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 5.348.844), resinas basadas en tioleno (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 3.783.152), resinas basadas en éter de vinilo (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 5,446,073), resinas basadas en cationes (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 5.437.964), resinas basadas en diazonio (véase, por ejemplo, la patente de Estados Unidos n.º 4.263.392), y similares, así como combinaciones adecuadas de dos cualquiera o más de las mismas.

Los materiales fotosensibles de la invención pueden tener espesores variables en función del uso final contemplado para dichos materiales fotosensibles. Por ejemplo, para aplicaciones de impresión litográfica, el espesor del material fotosensible puede variar en el intervalo de 127  $\mu\text{m}$  (5 mils) a aproximadamente 1.270  $\mu\text{m}$  (50 mils), con un intervalo preferido de aproximadamente 254  $\mu\text{m}$  (10 mils) a aproximadamente 762  $\mu\text{m}$  (30 mils). Para aplicaciones de impresión flexográfica, el espesor del material fotosensible puede variar en el intervalo de 203  $\mu\text{m}$  (8 mils) a aproximadamente 6.350  $\mu\text{m}$  (250 mils), con un intervalo preferido de aproximadamente 2.540  $\mu\text{m}$  (100 mils) a aproximadamente 3.038  $\mu\text{m}$  (120 mils).

Los elementos de impresión de la invención pueden contener una sola capa o varias capas de una resina fotosensible capaz de formar fotoimágenes encima de una capa altamente reflectante y, opcionalmente, pueden incluir una cubierta protectora. Los elementos de impresión pueden tomar la forma de una lámina o un cilindro, y se pueden formar mediante extrusión, laminación o colada. Estas técnicas las pueden llevar a cabo fácilmente los expertos en la materia.

Los elementos de impresión de la invención generalmente tienen un espesor del relieve de aproximadamente 0,5  $\mu\text{m}$  (micrómetros) a aproximadamente 800  $\mu\text{m}$  (micrómetros), preferentemente de 300 a aproximadamente 500  $\mu\text{m}$  (micrómetros), y se pueden procesar con agua, disolventes o técnicas de transferencia térmica, en función de la química concreta del sistema de resina fotosensible.

Con el fin de producir las planchas de impresión en relieve de la presente invención, el material de resina fotosensible se somete a un haz coherente de energía electromagnética, en el intervalo del espectro al que el material fotosensible es reactivo, a condiciones suficientes para generar, a partir del haz coherente, un haz de formación de imágenes capaz de producir una reacción del material fotosensible.

El beneficio del uso de capas altamente reflectantes (sustratos) es particular para la formación de imágenes de planchas con fuentes digitales donde la radiación actínica es sustancialmente coherente, es decir "brillo alto". Los sistemas de exposición convencionales, que tienen fuentes no coherentes de radiación actínica, en realidad pueden verse perjudicados por los sustratos altamente reflectantes, debido a la dispersión sustancial de la radiación reflejada en las zonas donde no hay imagen. Como se ha tratado anteriormente, en los sistemas de exposición convencionales, se debe usar un estrato intermedio u otros medios para evitar los efectos nocivos de una capa altamente reflectante.

Los inventores han descubierto resultados beneficiosos en la práctica de la invención usando sustratos con una reflectancia superior al 40 por ciento a la o las longitudes de onda emitidas por la fuente actínica donde el

fotoiniciador tiene una absorción. Preferentemente, sustratos con una reflectancia superior al 60 por ciento a la longitud de onda emitida por la fuente actínica donde se usa el fotoiniciador. La reflectancia del sustrato puede ser difusa o especular (es decir, de tipo espejo). Preferentemente, la reflectancia del sustrato es más especular.

5 Se puede impartir reflectancia elevada a la capa reflectante de varias formas. Por ejemplo, el soporte puede ser inherentemente reflectante, donde el soporte está hecho de aluminio, cinc y/o estaño. Otro medio de impartir una reflectancia elevada es mediante la aplicación de un recubrimiento metálico reflectante a la superficie del soporte por medio de depósito al vacío o similar, donde una capa de aluminio, estaño, cinc y/o plata se deposita sobre un soporte metálico o plástico. Si se usa uno de estos métodos para impartir una reflectancia elevada, opcionalmente se puede usar una capa de imprimador clara sobre el sustrato reflectante o la capa reflectante con el fin de adherir el soporte a la capa fotopolimerizable o por otros motivos conocidos por los expertos en la materia.

15 De acuerdo con la presente invención, el medio de impartir una reflectancia elevada es a través del uso de pigmentos altamente reflectantes seleccionados de aluminio, mica y/o bismuto, formulados en un recubrimiento imprimador y colocados sobre un soporte. El soporte puede ser un soporte metálico o plástico. Los imprimadores altamente reflectantes contemplados para su uso en la invención pueden ser imprimadores basados en agua, basados en disolvente, curables por UV o recubiertos con polvo. Los imprimadores se pueden aplicar por medio de barras de Meyer, recubrimiento en rodillo, recubrimiento de cortina, extrusión, pulverización o moldes de ranura. Un experto en la materia también conocería otros métodos.

20 La fuente de radiación actínica puede ser un láser o no. Ejemplos no limitantes de láseres que se pueden usar en la invención incluyen fuentes capaces de proporcionar energía electromagnética coherente de energía adecuada para estimular la formación de imágenes de materiales fotosensibles mediante reflexión o refracción de la energía electromagnética, por ejemplo láseres de gas iónicos (por ejemplo, láseres de gas argón, láseres de criptón, láseres de helio:cadmio y similares), láseres en estado sólido (por ejemplo, Nd:YAG, láseres de Nd:YAG de frecuencia doble, y similares), láseres de diodo semiconductor, láseres de gas molecular (por ejemplo, láseres de dióxido de carbono, y el similares), y similares, y combinaciones adecuadas de dos o más de los mismos. Dichas fuentes de láser generalmente son capaces de emitir energía electromagnética en el intervalo del espectro al que el material fotosensible es reactivo. Además, la energía electromagnética emitida por la fuente de láser es capaz de funcionar como un haz de formación de imágenes para escribir directamente datos de imagen sobre el material fotosensible. Ejemplos no limitantes de fuentes no láser incluyen lámparas de plasma, lámparas de xenón, lámparas de mercurio y lámparas de arco de carbono.

35 La longitud de onda preferida de la fuente de radiación actínica es de 250 a 500 nanómetros, preferentemente de 320 a 420 nanómetros. Las longitudes de onda preferidas son aquellas que corresponden a la sensibilidad espectral del fotoiniciador que se está usando.

La invención se describirá a continuación con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes:

#### 40 **EJEMPLO DE LA INVENCION 1**

Mezcla de imprimadores: En el orden dado, 50,00 partes de la dispersión acuosa de poliuretano NeoRez R-966 (Zeneca Resins Inc), 25,00 partes de la resina de poliuretano QW18-1 (K. J. Quinn & Co), 0,50 partes del polidimetilsiloxano Silwet L-7600 (Osi Specialties Inc), 0,25 partes del silano Silquest A-187 (Osi Specialties Inc), 45 7,75 partes de agua desionizada, y 0,50 partes de Nopco DSX-1550 (Henkel Corp) se mezclaron a temperatura ambiente durante 15 minutos. Se añadieron 16,00 partes de pigmento de bismuto BiFlair 83S (EM Industries) y se mezclaron durante 15 minutos adicionales.

50 Recubrimiento del sustrato: Una longitud de 168  $\mu\text{m}$  (0,0066 pulgadas) de espesor de acero sin estaño se pretrató mediante lavado secuencial con hidróxido sódico acuoso 0,1 N y agua desionizada, después se secó con aire caliente. La composición del imprimador se aplicó mediante recubrimiento con rodillo en el acero limpio hasta un espesor húmedo de 25-40  $\mu\text{m}$  (micrómetros). La lámina se secó a 204 °C (400 °F) durante 75 segundos. Se midió que el porcentaje promedio de la reflectancia del sustrato recubierto era del 66 % sobre el intervalo de longitudes de onda de 340-390 nm en un espectrofotómetro Shimadzu UV-2102 PC UV/Vis equipado con una esfera de integración ISR-260.

60 Mezcla de la resina: *Parte A*: 7,63 partes del copolímero de bloque Kraton D1107 (Kraton Chemical Co) se disolvieron en 6,36 partes de acrilato de laurilo (Sartomer Co) agitando a 45 °C durante una hora. *Parte B*: Se mezclaron 10,17 partes de éter de polioxialquilenmonofenilo (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd.), 5,92 partes de Dabco XDM (Air Products Inc), 6,36 partes de diacrilato de polietilenglicol (SR-344 de Sartomer Co) y 7,63 partes de triacrilato de trimetilopropano etoxilado (SR-499 de Sartomer Co). Después, se añadieron a la parte B 0,25 partes de hidroxitolueno butilado (Sherex Chemical Inc), 1,32 partes de 1-hidroxiciclohexilfenilcetona (Irgacure 184 by Ciba), 0,26 partes de óxido de difenil (2,4,6-trimetilbencil)fosfina (Lucerin TPO by BASF Corporation) y 0,20 partes de diacrilato de cinc (SR-705 de Sartomer Co).

65

53,90 partes del copolímero en emulsión particulada compuesto por butadieno/ácido metacrílico/divinilbenceno/metacrilato (TA906 de JSR Corporation, véanse los documentos EP 0 607 962 A1, US 6.140.017), 13,99 partes de la Parte A y 32,11 partes de la Parte B se mezclaron en un mezclador de Moriyama (Modelo D3-7.5 Moriyama Mfg Works, Ltd.) a 80 °C. La parte B se introdujo en el mezclador en siete alícuotas iguales y separados. La resina se mezcló hasta homogeneidad.

Fabricación de las planchas: La resina fotosensible descrita anteriormente se pasó a través de un extrusor de tornillo único y un molde de láminas a aproximadamente 80 °C para aplicar una capa gruesa de 381 µm (15 mil) sobre una longitud del sustrato prerrecubierto.

Exposición y procesamiento de la plancha: Toda la plancha se sensibilizó previamente con una exposición a impacto global. La dosis de la exposición a impacto usada se determina empíricamente porque varía en función de la fórmula de la resina. La exposición a impacto preferida es del 90 % de la exposición máxima antes de la aparición de residuos de fotopolímero sobre la plancha procesada en condiciones de procesamiento normales. Tras la exposición a impacto, la plancha se expuso a imagen en toda su extensión con un láser UV de ion de argón Innova 300 (Coherent Inc) a un nivel de exposición necesario para mantener un punto de resaltado del 3 en una pantalla de medios tonos de 39 líneas por centímetro (100 líneas por pulgada). El haz para formación de imágenes tenía un diámetro del foco de  $1/e^2$  en la superficie de la plancha de aproximadamente 25 µm (micrómetros) y un ángulo de la divergencia total del haz de aproximadamente 10 miliradianes.

Después, la plancha de imagen se procesó en un procesador NAPPflex FP-II (NAPP Systems Inc.) usando agua desionizada a 60 °C (140 °F), una presión de pulverización de 5,861 kPa (850 psi) y una velocidad de transporte de 71 cm por minuto (28 pulgadas por minuto). La plancha fabricada en el ejemplo 1 de la invención requirió una exposición de formación de imágenes de 42 mj/cm<sup>2</sup> con el fin de mantener el punto de resaltado objetivo en el 3 %. Véase la Tabla 1.

## EJEMPLO DE LA INVENCION 2

Procedimiento de mezcla de imprimadores: En el orden dado se mezclaron 50,00 partes de dispersión acuosa de poliuretano NeoRez R-966 (Zeneca Resins), 15,50 partes de emulsión de copolímero MP4983R/40R (Michelman Inc), 0,30 partes de Nopco DSX-1550 (Henkel Corp), 0,70 partes de polidimetilsiloxano Silwet L-7600 (Osi Specialties Inc) y 25,50 partes de agua desionizada durante 15 minutos a temperatura ambiente. Se añadieron 8,0 partes de pigmento de aluminio Aquavex 1752-207S (Silberline) y se mezclaron durante 15 minutos más.

Recubrimiento del sustrato: Se usó el mismo procedimiento que se muestra en el ejemplo 1. Se midió que el porcentaje promedio de la reflectancia del sustrato recubierto era del 73% sobre el intervalo de longitudes de onda de 340-390 nm en un espectrofotómetro Shimadzu UV-2102 PC UV/Vis equipado con una esfera de integración ISR-260.

Fabricación de las planchas: Se usó el mismo procedimiento que se muestra en el ejemplo 1. La plancha realizada en el ejemplo 2 de la invención requirió una exposición a la formación de imágenes de 35 mj/cm<sup>2</sup> con el fin de mantener el punto de resaltado objetivo del 3 %. Véase la Tabla 1.

EJEMPLO de referencia (fuera del alcance de la invención)

Procedimiento de mezcla de imprimadores: En el orden dado se mezclaron 45,00 partes de dispersión de poliuretano NeoRez R-966 (Zeneca Resins), 2,50 partes de emulsión acrílica Alcolgum SL-76 (National Starch & Chemical), 1,6 partes de hidróxido sódico, 50,4 partes de agua desionizada y 0,50 partes de tensioactivo Surfynol 440 (Air Products & Chemical Inc) a temperatura ambiente durante 15 minutos.

Recubrimiento del sustrato: Se usó el mismo procedimiento que se muestra en el ejemplo 1, excepto que se usó una lámina de aluminio de un espesor de 254 µm (10 mil) como sustrato. Se midió que el porcentaje promedio de la reflectancia del sustrato recubierto era del 75% sobre el intervalo de longitudes de onda de 340-390 nm en un espectrofotómetro Shimadzu UV-2102 PC UV/Vis equipado con una esfera de integración ISR-260.

Fabricación de las planchas: Se usó el mismo procedimiento que se muestra en el ejemplo 1. La plancha realizada en el ejemplo de referencia 3 requirió una exposición a la formación de imágenes de 35 mj/cm<sup>2</sup> con el fin de mantener el punto de resaltado objetivo del 3 %. Véase la Tabla 1.

## EJEMPLO COMPARATIVO 1

Mezcla de imprimadores: Se usó el mismo imprimador y procedimiento que se muestra en el ejemplo de referencia. Recubrimiento del sustrato: Se usó el mismo procedimiento y metal que se muestra en el ejemplo 1 de la invención. Se midió que el porcentaje promedio de la reflectancia del sustrato recubierto era del 34 % sobre el intervalo de longitudes de onda de 340-390 nm en un espectrofotómetro Shimadzu UV-2102 PC UV/Vis equipado con una esfera de integración ISR-260.

Fabricación de las planchas: Se usó el mismo procedimiento que se muestra en el ejemplo 1 de la invención. La plancha realizada en el ejemplo comparativo 1 requirió una exposición a la formación de imágenes de 70 mj/cm<sup>2</sup> con el fin de mantener el punto de resaltado objetivo del 3 %. No se pudo obtener la imagen de esta plancha casi tan rápidamente como en los ejemplos de invención. Véase la Tabla 1.

5

**Tabla 1**

	% de reflectancia promedio a una longitud de onda de 340-390 nm	Dosis de exposición para mantener un punto del 3 % en una pantalla de 100 1pi (mj/cm <sup>2</sup> )
EJEMPLO DE LA INVENCION 1	66	42
EJEMPLO DE LA INVENCION 2	73	35
EJEMPLO DE REFERENCIA	75	35
EJEMPLO COMPARATIVO 1	34	70

**REIVINDICACIONES**

1. Un elemento de impresión en relieve capaz de formar imágenes digitales que comprende:

- 5 a) un soporte;
- b) una capa reflectante, donde la capa reflectante es un imprimador que comprende pigmentos seleccionados del grupo que consiste en aluminio, mica, bismuto, y mezclas de los anteriores, dispersos en un imprimador y colocados sobre el soporte;
- 10 c) al menos una capa fotocurable encima de dicha capa reflectante; y
- d) opcionalmente, una cubierta extraíble encima de dicha al menos una capa fotocurable;

donde se obtiene la imagen de dicho elemento de impresión usando una fuente digital de radiación actínica.

15 2. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, donde la capa fotocurable comprende un fotopolímero y un fotoiniciador.

3. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 2, donde la capa reflectante tiene una reflectancia de al menos un 40 por ciento a la longitud de onda emitida por la fuente de radiación.

20 4. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 3, donde la capa reflectante tiene una reflectancia de al menos un 60 por ciento a la longitud de onda emitida por la fuente de radiación.

25 5. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, donde la fuente digital de radiación actínica es un láser.

6. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 5, donde la fuente de radiación es un láser seleccionado del grupo que consiste en láseres de gas iónicos, láseres de estado sólido, láseres de semiconductor de diodo, láseres de gas moleculares y combinaciones de los anteriores.

30 7. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, donde la fuente de radiación se selecciona del grupo que consiste en lámparas de plasma, lámparas de xenón, lámparas de mercurio y lámparas de arco de carbono.

35 8. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 5, donde la fuente de radiación tiene una longitud de onda entre 250 nanómetros y 500 nanómetros y la capa fotocurable es capaz de polimerizar tras la exposición a la radiación.

40 9. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 8, donde la fuente de radiación tiene una longitud de onda entre 320 nanómetros y 420 nanómetros y la capa fotocurable es capaz de polimerizar tras la exposición a la radiación.

10. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, donde el soporte se selecciona del grupo que consiste en soportes de metal y de plástico.

45 11. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 4, donde la reflectancia del elemento de impresión es especular.

50 12. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 4, donde la reflectancia del elemento de impresión es difusa.

13. Un elemento de impresión de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicho elemento de impresión se selecciona del grupo que consiste en elementos de impresión flexográfica y elementos de impresión por transferencia.

55 14. Un método de curado directo de un elemento de impresión en relieve capaz de formar imágenes, que comprende las etapas de:

- a) proporcionar un elemento de impresión en relieve fotocurable que comprende:
  - 60 i) un soporte;
  - ii) una capa reflectante, donde la capa reflectante es un imprimador que comprende pigmentos seleccionados del grupo que consiste en aluminio, mica, bismuto, y mezclas de los anteriores, dispersos en un imprimador y colocados sobre el soporte;
  - iii) al menos una capa fotocurable encima de dicha capa reflectante; y
  - 65 iv) opcionalmente, una cubierta extraíble encima de dicha al menos una capa fotocurable; y

b) exponer dicho elemento de impresión en relieve fotocurable a una fuente de radiación actínica para curar

directamente el elemento de impresión en relieve fotocurable.

- 5 15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde la capa fotocurable comprende un fotopolímero y un fotoiniciador.
16. Un método de acuerdo con la reivindicación 15, donde la capa reflectante tiene una reflectancia de al menos un 40 por ciento a la longitud de onda emitida por la fuente actínica.
- 10 17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, donde la capa reflectante tiene una reflectancia de al menos un 60 por ciento a la longitud de onda emitida por la fuente actínica.
18. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde la fuente digital de radiación actínica comprende un láser.
- 15 19. Un método de impresión de acuerdo con la reivindicación 18, donde la fuente de radiación actínica es un láser seleccionado del grupo que consiste en láseres de gas iónicos, láseres de estado sólido, láseres de semiconductor de diodo, láseres de gas moleculares y combinaciones de los anteriores.
- 20 20. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde la fuente de radiación actínica se selecciona del grupo que consiste en lámparas de plasma, lámparas de xenón, lámparas de mercurio y lámparas de arco de carbono.
21. Un método de acuerdo con la reivindicación 18, donde la fuente de radiación actínica tiene una longitud de onda entre 250 nanómetros y 500 nanómetros.
- 25 22. Un método de acuerdo con la reivindicación 21, donde la fuente de radiación actínica tiene una longitud de onda entre 320 nanómetros y 420 nanómetros.
23. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde el soporte se selecciona del grupo que consiste en soportes de metal y de plástico.
- 30 24. A Un método de acuerdo con la reivindicación 17, donde la reflectancia del elemento de impresión es especular.
25. A Un método de acuerdo con la reivindicación 17, donde la reflectancia del elemento de impresión es difusa.
- 35 26. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, donde dicho elemento de impresión se selecciona del grupo que consiste en elementos de impresión flexográfica y elementos de impresión por transferencia.