

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 861 510**

⑮ Int. Cl.:

**B41N 1/00** (2006.01)  
**G03F 7/36** (2006.01)  
**B29C 35/08** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.08.2014 PCT/US2014/050499**

⑰ Fecha y número de publicación internacional: **19.02.2015 WO15023571**

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2014 E 14836000 (1)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021 EP 3033236**

---

⑮ Título: **Aparato para el procesamiento térmico de elementos de impresión flexográfica**

⑯ Prioridad:

**13.08.2013 US 201313965537**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**06.10.2021**

⑮ Titular/es:

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

⑯ Inventor/es:

**GOTSICK, TIMOTHY**

⑯ Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 861 510 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

Aparato para el procesamiento térmico de elementos de impresión flexográfica

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a un aparato para el procesamiento térmico de elementos de impresión flexográfica según la reivindicación 1 y a un método de uso del mismo según la reivindicación 8.

10 **Antecedentes de la invención**

La flexografía es un método de impresión que se utiliza comúnmente para tiradas de alto volumen. La flexografía se emplea para imprimir sobre una diversidad de sustratos, tales como papel, materia prima de cartón, cartón corrugado, 15 películas, hojas y laminados. Los periódicos y las bolsas de supermercado son ejemplos destacados. Las superficies gruesas y las películas estiradas solo pueden imprimirse de forma económica mediante flexografía. Las planchas de impresión flexográfica son planchas en relieve con elementos de imagen elevados por encima de áreas abiertas. Tales planchas ofrecen una serie de ventajas al impresor, basadas principalmente en su durabilidad y en la facilidad con la que 20 pueden fabricarse.

20 Una preforma de impresión flexográfica típica suministrada por su fabricante es un artículo multicapa hecho de, en orden, una capa de respaldo o soporte, una o más capas de fotopolímero (sin curar) sin exponer, una capa protectora o película de deslizamiento y una hoja de cubierta.

25 Las una o más capa o capas de fotopolímero sin exponer pueden 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 experimenta 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 pueden separarse y retirarse de forma selectiva de las partes expuestas (curadas) para formar un patrón en relieve o tridimensional de material curado. Los materiales fotocurables preferidos incluyen un compuesto elastomérico, un compuesto etilénicamente insaturado que 30 tiene al menos un grupo etileno terminal, y un fotoiniciador. Se describen materiales fotocurables ilustrativos en las solicitudes de patente europea n.º 0 456 336 A2 y 0 640 878 A1 de Goss, y col., la patente británica n.º 1.366.769, la patente US- 5.223.375 de Berrier y col., la patente US- 3.867.153 de MacLahan, la patente US- 4.264.705 de Allen, las patentes US- 4.323.636, 4.323.637, 4.369.246 y 4.423.135, todas ellas de Chen y col., la patente US- 3.265.765 de Holden y col., la patente US- 4.320.188 de Heinz y col., la patente US- 4.427.759 de Gruetzmacher y col., la patente US- 35 4.622.088 de Min, y la patente US- 5.135.827 de Bohm, y col. Si se usa una segunda capa fotocurable, es decir, una capa de sobrerecubrimiento, esta se dispone típicamente sobre la primera capa y tiene una composición similar.

40 Los materiales fotopoliméricos de forma general se reticulan (curan) y endurecen en al menos alguna región de longitud de onda actínica. Como se usa en la presente descripción, la radiación actínica es una radiación capaz de llevar a cabo un cambio químico en un resto expuesto. La radiación actínica incluye, por ejemplo, luz amplificada (por ejemplo, láser) y no amplificada, especialmente en las regiones de longitud de onda UV e infrarroja. Las regiones de longitud de onda actínica preferidas van de aproximadamente 250 nm a 45 aproximadamente 450 nm, más preferiblemente de aproximadamente 300 nm a aproximadamente 400 nm. Una fuente adecuada de radiación actínica es una lámpara UV, aunque otras fuentes son conocidas generalmente por los expertos en la técnica.

50 A pesar de que los elementos de impresión fotopoliméricos se usan, de forma típica, en forma de lámina "llana", existen aplicaciones y ventajas específicas del uso del elemento de impresión en una forma cilíndrica continua, como una manga de fotopolímero en "continuous in-the-round" (ciclo continuo - CITR). Las mangas CITR tienen aplicaciones en la impresión de diseños continuos tales como papel tapiz, decoración y papel para envolver regalos. Una manga fotopolimérica CITR típica comprende generalmente un soporte de manga (capa de soporte) y al menos una capa fotocurable no expuesta sobre la capa de soporte.

55 Se produce un elemento de impresión flexográfica a partir de una preforma de impresión fotopolimérica mediante la formación de imágenes de la preforma de impresión fotopolimérica para producir una imagen en relieve en la superficie del elemento de impresión. Esto se logra generalmente exponiendo selectivamente el material fotocurable a radiación actínica y dicha exposición actúa endureciendo o reticulando el material fotocurable en las áreas irradiadas. Las áreas que no se exponen a radiación actínica se pueden retirar después en una etapa posterior.

60 El elemento de impresión se expone selectivamente a radiación actínica en uno de varios modos relacionados. En una primera alternativa, se usa un negativo fotográfico con áreas transparentes y áreas sustancialmente opacas para bloquear selectivamente la transmisión de radiación actínica al elemento de placa de impresión. En una segunda alternativa, la capa de fotopolímero sin exponer está recubierta con una capa (sustancialmente) opaca de radiación actínica, que es sensible a la ablación láser. A continuación se usa un láser para realizar la ablación de 65 áreas seleccionadas de la capa opaca de radiación actínica creando un negativo in situ. Esta técnica es bien

conocida en la técnica y se describe, por ejemplo, en las patentes US- 5.262.275 y 6.238.837 de Fan, y en la patente US- 5.925.500 de Yang y col. En una tercera alternativa, se usa un haz focalizado de radiación actínica para exponer selectivamente el fotopolímero. Cualquiera de estos métodos alternativos es aceptable, siendo los criterios la capacidad para exponer selectivamente el fotopolímero a radiación actínica, curando de este modo selectivamente partes del fotopolímero.

5 Puede usarse cualquier fuente convencional de radiación actínica para la etapa de exposición. Fuentes de luz visible o 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, a manera de ejemplo y no de limitación.

10 Después de la formación de imágenes, el elemento de impresión fotosensible se procesa o “revela” para retirar partes sin curar (es decir, no reticuladas) de la capa de fotopolímero, sin alterar las partes curadas de la capa de fotopolímero, para producir la imagen en relieve en la superficie del elemento de impresión. Métodos típicos de revelado incluyen lavado con diversos disolventes o agua, a menudo con un cepillo. Otras posibilidades de revelado incluyen el revelado térmico o el uso de un cuchillo de aire.

15 Es muy deseable en la industria de la preimpresión flexográfica eliminar la necesidad de procesamiento químico de los elementos de impresión en el revelado de imágenes en relieve, para pasar de la placa a la prensa más rápidamente. Por lo tanto, se han desarrollado procesos por medio de los cuales se preparan placas de impresión fotopoliméricas con el uso de calor y se usa la temperatura de fusión diferencial entre el fotopolímero curado y sin curar para revelar la imagen latente. Los parámetros básicos de este proceso son conocidos, como se describe en las patentes US- 7.122.295, US- 20

6.773.859, US-5.279.697, US-5.175.072 y US-3.264.103, en las publicaciones de patente de EE. UU. publicadas US-2006/0124009 y US-2010/0119978, y en los documentos WO 01/88615, WO 01/18604 y EP 1239329. Estos procesos permiten la eliminación de disolventes de revelado y los largos tiempos de secado de placa necesarios para retirar el disolvente. La velocidad y eficiencia del proceso permiten el uso del proceso en la fabricación de placas flexográficas para imprimir periódicos y otras publicaciones donde son importantes los tiempos de producción rápidos y una alta productividad.

25 30 La composición del fotopolímero es tal que existe una diferencia sustancial en el comportamiento del polímero curado y sin curar cuando se somete a calor. Es justamente esta diferencia lo que permite la creación de una imagen en el fotopolímero curado cuando se calienta. El fotopolímero sin curar (es decir, las partes de la capa de fotopolímero que no se ponen en contacto con radiación actínica) se funde o se ablanda sustancialmente mientras el fotopolímero curado permanece sólido e intacto a la temperatura escogida para el procesamiento térmico. Por lo tanto, la diferencia en el comportamiento permite retirar selectivamente el fotopolímero sin curar creando de este modo una imagen.

35 40 El elemento de impresión se calienta a una temperatura suficiente para llevar a cabo la fusión o ablandamiento por conducción, convección u otro método de calentamiento como se conoce en la técnica. Por ejemplo, el elemento de impresión se puede calentar a una temperatura de al menos aproximadamente 70 °C, más típicamente entre aproximadamente 120 y aproximadamente 200 °C. La temperatura exacta dependerá de las propiedades del fotopolímero que se utilice. Sin embargo, se consideran generalmente dos factores principales para determinar la temperatura de revelado:

45 1) La temperatura de revelado se establece preferiblemente entre la temperatura de fusión o ablandamiento del fotopolímero sin curar sobre el extremo inferior y la temperatura de fusión o ablandamiento del fotopolímero curado en el extremo superior. Esto permitirá la retirada selectiva del fotopolímero creando de este modo la imagen; y  
50 2) Cuanto mayor sea la temperatura de revelado, menor será el tiempo del proceso. Sin embargo, la temperatura de revelado no debe ser tan alta como para degradar el fotopolímero curado. La temperatura debe ser suficiente para fundir o sustancialmente ablandar el fotopolímero sin curar, permitiendo de esta manera su retirada.

55 Una vez calentado el elemento de impresión, se puede fundir o retirar el fotopolímero sin curar. El elemento de impresión calentado se pone en contacto con un material que absorba o de cualquier otra manera retire el fotopolímero sin curar ablandado o fundido. Este proceso de retirada se denomina generalmente “impregnación” y se logra típicamente utilizando una banda absorbente de material. Se puede usar un material tejido o no tejido y el material puede ser de base polimérica o de papel, siempre que el material sea capaz de soportar las temperaturas de operación implicadas. La impregnación se logra mediante uno o más rodillos para poner en contacto el material de impregnación y el elemento de placa de impresión calentado.

60 65 La capa de fotopolímero no curada se calienta por conducción, convección, u otro método de calentamiento a una temperatura suficiente para llevar a cabo la fusión. Al mantener un contacto más o menos íntimo del material de lámina absorbente con la capa fotocurable, se produce una transferencia del fotopolímero sin curar de la capa de fotopolímero al material en forma de lámina absorbente. Mientras está en estado caliente, el material en forma de lámina absorbente se separa de la capa de fotopolímero curada en contacto con la capa de soporte para mostrar la estructura en relieve.

Después del enfriamiento, la placa de impresión flexográfica resultante puede montarse sobre un cilindro de placa de impresión.

5 Al finalizar la etapa de revelado, el elemento de la placa de impresión se somete, opcional pero preferiblemente, a una pos-exposición con radiación actínica adicional y/o se despega. A continuación, el elemento de impresión se puede enfriar y queda listo para usar.

10 Un aparato típico para el revelado térmico (también conocido como procesamiento térmico) comprende:

- 10 a) Medios para soportar el elemento de impresión flexográfica;
- b) Medios de calentamiento para ablandar o fundir fotopolímero no reticulado en la superficie sometida a formación de imagen y expuesta del elemento de impresión flexográfica;
- c) Al menos un rodillo que es capaz de poner un material de impregnación en contacto con la superficie del elemento de impresión flexográfica para retirar el fotopolímero no reticulado ablandado o fundido en la superficie del elemento de impresión flexográfica; y
- 15 d) Medios para mantener el contacto entre el al menos un rodillo y la superficie del elemento de impresión flexográfica.

20 En Pub. US-2010/0119978 de Vest y en Pub. US-2006/0124009 de Markhart se describen aparatos de revelado térmico en los que el elemento de impresión se calienta a una temperatura suficiente para fundir o ablandar selectivamente las partes sin curar de la al menos una capa de fotopolímero de modo que el fotopolímero sin curar ablandado o fundido se puede retirar del elemento de impresión poniendo en contacto el elemento de impresión calentado con un material de impregnación.

25 El documento US 7.237.482 B2 describe un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve según el preámbulo de la reivindicación 1.

30 Un problema que puede surgir en el procesamiento térmico es que el material de impregnación puede no quitar todo el fotopolímero sin curar. Se han usado previamente diversos métodos para evitar la acumulación de material fotopolimérico sin curar en la superficie del rodillo caliente. Por ejemplo, el rodillo caliente puede cubrirse con un recubrimiento antiadherente para evitar que el fotopolímero sin curar se adhiera al rodillo caliente, el rodillo caliente puede someterse a ciclos de rotación inversos periódicos contra un papel de impregnación estacionario, o el rodillo caliente puede limpiarse manualmente mediante limpieza mecánica (es decir, abrasivos), el uso de una solución de limpieza química, o ambos. Sin embargo, tanto el uso de ciclos de rotación inversa periódicos como la limpieza manual del rodillo caliente requieren que el procesador térmico se desconecte para su limpieza. Además, si el rodillo caliente se cubre con un recubrimiento antiadherente, a menudo el recubrimiento antiadherente puede desgastarse, especialmente a las temperaturas elevadas del procesador térmico, y dejar de funcionar.

35 Por lo tanto, sigue existiendo en la técnica una necesidad de un procesador de revelado térmico mejorado que incluya un medio mejorado para limpiar el rodillo caliente y que supere las deficiencias de la técnica anterior.

#### 40 Resumen de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de revelado térmico mejorado.

45 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de revelado térmico mejorado que tiene un mecanismo de limpieza mejorado para evitar la acumulación de material fotopolimérico sin curar sobre una superficie del rodillo caliente.

50 Con ese fin, en una realización, la presente invención se refiere generalmente a un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende al menos una capa de fotopolímero, y en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, mientras que partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el aparato:

- 55 a) medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve;
- b) medios de calentamiento para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;
- c) al menos un rodillo rotatorio con un material de impregnación dispuesto en una parte del al menos un rodillo rotatorio, que es capaz de poner un material de impregnación en contacto con la al menos una capa de fotopolímero para retirar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea de contacto entre los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento de impresión de imágenes en relieve al material de impregnación;
- 60 d) un elemento dispuesto adyacente al al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre una superficie del al menos un rodillo rotatorio después de la etapa c).

En otra realización que no se reivindica, la presente invención se refiere generalmente a un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende al menos una capa de fotopolímero, y en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, mientras que partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el aparato:

- 5 a) medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve;
- 10 b) medios de calentamiento para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;
- c) al menos un rodillo rotatorio dispuesto adyacente a los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve para retirar partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea de contacto entre los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento de impresión de imágenes en relieve a una superficie del al menos un rodillo rotatorio;
- 15 d) un medio de raspado, dispuesto adyacente al al menos un rodillo rotatorio en un punto después de la línea de contacto, para raspar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas transferidas de la al menos una capa de fotopolímero de la superficie del al menos un rodillo rotatorio; y
- 20 e) un recipiente de residuos dispuesto para contener el fotopolímero no reticulado raspado de la superficie del al menos un rodillo rotatorio.

#### 25 **Breve descripción de las figuras**

Para una comprensión más completa de la invención, se hace referencia a la siguiente descripción tomada en relación con las figuras adjuntas, en las que:

- 30 La Figura 1 representa un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve según una realización de la presente invención.
- 35 La Figura 2 representa características adicionales del aparato descrito en la Figura 1.
- La Figura 3 representa un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve.
- 40 La Figura 4 representa características adicionales del aparato descrito en la Figura 2.

Además, aunque no todos los elementos se pueden etiquetar en cada figura, todos los elementos con el mismo número de referencia indican partes similares o idénticas.

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

- 45 En una realización, la presente invención se refiere generalmente a un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende al menos una capa de fotopolímero, y en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, mientras que partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el aparato:
  - a) medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve;
  - b) medios de calentamiento para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;
  - c) al menos un rodillo rotatorio con un material de impregnación dispuesto en una parte del al menos un rodillo rotatorio, que es capaz de poner un material de impregnación en contacto con la al menos una capa de fotopolímero para retirar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea de contacto entre los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento de impresión al material de impregnación;
  - d) un medio de raspado dispuesto adyacente al al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre una superficie del al menos un rodillo rotatorio después de la etapa c).
- 50
- 55
- 60

Como se describe en la presente descripción, se usa un medio de raspado para retirar residuos de fotopolímero del rodillo rotatorio de un dispositivo de procesamiento térmico. El medio de raspado se sitúa en un punto después de que el material de impregnación usado se desprenda del al menos un rodillo rotatorio, pero antes del punto en el que

el papel de impregnación no tejido limpio hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo rotatorio. El medio de raspado se coloca preferiblemente de tal manera que provoque que cualquier resto raspado del al menos un rodillo rotatorio caiga sobre el material de impregnación usado y se envuelva en el material de impregnación usado para su eliminación. El medio de raspado puede ser una cuchilla rascadora o un bloque conformado para fijarse contra la superficie del al menos un rodillo rotatorio. Preferiblemente, el medio de raspado es una cuchilla rascadora.

El uso del medio de raspado mejora la función del dispositivo de procesamiento térmico evitando la acumulación de material fotopolímerico en el al menos un rodillo rotatorio, que puede provocar que el material de impregnación se adhiera al menos un rodillo rotatorio o, en casos extremos, confiera una superficie irregular a las placas procesadas.

Una ventaja del uso de un medio de raspado es que el medio de raspado funciona continuamente durante el funcionamiento del procesador térmico, reduciendo de ese modo la cantidad de tiempo que el residuo de fotopolímero permanece sobre la superficie caliente del al menos un rodillo rotatorio. Esto reduce la tendencia del residuo de fotopolímero a degradarse y a volverse difícil de limpiar. Además, la cuchilla rascadora es un dispositivo pasivo y, por lo tanto, no requiere cambio operativo alguno para funcionar.

El procesador térmico 10 de la invención que comprende un medio para soportar el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve. Como se representa en la Figura 1, un medio para soportar el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve comprende un transportador 12 mecánico que comprende un bucle 14 continuo dispuesto alrededor de una pluralidad de rodillos 16 y 18. Opcionalmente, se pueden usar uno o más rodillos adicionales (no mostrados) para proporcionar soporte adicional al transportador 12 mecánico para evitar que el bucle 14 continuo se combe por el peso del elemento 20 de impresión de imágenes en relieve. En una realización, el bucle 14 continuo comprende una malla de alambre. El elemento 20 de impresión de imágenes en relieve se puede sujetar sobre el transportador 12 mecánico por diversos medios, que incluyen una abrazadera, vacío o rozamiento. En una realización alternativa, el elemento de impresión de imágenes en relieve puede tener la forma de una manga de fotopolímero en continuous in-the-round (ciclo continuo -CITR) y los medios para soportar la manga de fotopolímero CITR que comprenden un cilindro de impresión. También serían conocidos por los expertos en la técnica otros medios para soportar el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve.

Los medios de calentamiento para fundir o ablandar el fotopolímero no reticulado pueden comprender un calentador 22 suplementario dispuesto en una zona de precalentamiento antes de y/o adyacente al al menos un rodillo 24 rotatorio para mejorar la eficiencia del ablandamiento/fusión del fotopolímero no reticulado y para ablandar y licuar adicionalmente partes de la al menos una capa de material fotopolímerico. Aunque se pueden usar diversos tipos de calentadores, preferiblemente el calentador suplementario es un calentador de infrarrojos.

Además, el al menos un rodillo 24 rotatorio preferiblemente se calienta y se mantiene a una temperatura de entre aproximadamente 120 y aproximadamente 200 °C mientras el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve está en contacto con el, al menos, un rodillo rotatorio a través del material de impregnación. Esto permite que el al menos un rodillo 24 rotatorio funda y/o ablande el fotopolímero no reticulado y permite que el fotopolímero fundido o ablandado se retire de la superficie del elemento 20 de impresión de imágenes en relieve.

El al menos un rodillo 24 rotatorio es capaz de poner un material 26 de impregnación en contacto con la al menos una capa de fotopolímero del elemento 20 de impresión de imágenes en relieve para retirar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea 28 de contacto entre los medios para soportar el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo 24 rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo 24 rotatorio rota contra el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento 20 de impresión al material 26 de impregnación.

El material 26 de impregnación se suministra al menos un rodillo 24 rotatorio desde un rodillo 30 de suministro del material 26 de impregnación, en donde el material 26 de impregnación se alimenta desde el rodillo 30 de suministro y alrededor de una superficie exterior del al menos un rodillo 24 rotatorio, en donde el material 26 de impregnación hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo 24 rotatorio en un punto antes de la línea 28 de contacto y se separa del al menos un rodillo 24 rotatorio en un punto después de la línea 28 de contacto. El material 26 de impregnación está enrollado en forma de bucle por debajo y alrededor de al menos la parte del al menos un rodillo 24 rotatorio que hace contacto con la superficie sometida a formación de imagen del elemento 20 de impresión de imágenes en relieve. Se suministra continuamente material 26 de impregnación nuevo a la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio desde el rodillo 30 de suministro de la banda de material 26 de impregnación.

El aparato descrito en la presente descripción también comprende un rodillo 32 de recogida, en donde el material 26 de impregnación que contiene partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se vuelve a enrollar para su eliminación. El rodillo 32 de recogida puede ser accionado por correa independientemente mediante un motor (no mostrado), tal como un motor de velocidad variable. El rodillo 32 de recogida recoge la banda de material 26 de impregnación después de que haya entrado en contacto con el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve y haya retirado partes de la capa de fotopolímero que se

licuaron o ablandaron. Puede usarse un dispositivo de corte automático (no mostrado) para cambiar el rodillo 30 de suministro de material 26 de impregnación por un rodillo nuevo de material 26 de impregnación.

5 El aparato descrito en la presente descripción también comprende un elemento (medio de raspado) dispuesto adyacente al menos un rodillo 24 rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre una superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio después de que se haya realizado la etapa de impregnación. En una realización preferida, el elemento comprende una cuchilla 34 rascadora. La cuchilla 34 rascadora raspa el fotopolímero no reticulado de la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio. Esta característica se puede ver mejor en la Figura 2.

10 Como se representa en la Figura 2, el fotopolímero 38 no reticulado que queda sobre la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio puede ser retirado por la cuchilla 34 rascadora. La cuchilla 34 rascadora se sitúa para depositar el fotopolímero 38 no reticulado sobre el material 26 de impregnación en un punto después del cual el material 26 de impregnación se ha separado del al menos un rodillo 24 rotatorio y se está volviendo a enrollar sobre el rodillo 32 de recogida.

15 La cuchilla 34 rascadora se dispone en un punto después de que el material 26 de impregnación se separe del al menos un rodillo 24 rotatorio y antes de un punto en el que el material 26 de impregnación hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo 24 rotatorio.

20 En una realización preferida, la cuchilla 34 rascadora comprende un material flexible que puede ser una resina de poliuretano, una hoja de metal o una placa rígida cubierta con un recubrimiento antiadherente tal como politetrafluoroetileno (es decir, Teflon®). También serían conocidos por los expertos en la técnica otros materiales para la cuchilla 34 rascadora.

25 La cuchilla 34 rascadora está acoplada a un soporte 40 de cuchilla de modo que la cuchilla 34 rascadora puede ajustarse y/o reemplazarse según sea necesario. El soporte 40 de cuchilla soporta la cuchilla 34 rascadora con el fin de colocar un borde delantero de la cuchilla 34 rascadora para entrar en contacto con la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio, posibilitando de ese modo que la cuchilla 34 rascadora raspe el fotopolímero 38 no reticulado en la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio del al menos un rodillo 24 rotatorio y sobre el material 26 de impregnación para su eliminación.

30 Como se representa en las figuras, generalmente es deseable que la cuchilla 34 rascadora esté dispuesta a un ángulo con respecto al al menos un rodillo 24 rotatorio para facilitar la retirada del fotopolímero 38 no reticulado. Si bien el ángulo no es crítico para la invención, en una realización, la cuchilla 34 rascadora se dispone a un ángulo de menos de aproximadamente 90° con respecto al al menos un rodillo 24 rotatorio.

35 Finalmente, el material 26 de impregnación se selecciona típicamente del grupo que consiste en malla de tamiz, tela tejida, tela no tejida y papel. Se usa una tela tejida o no tejida y la tela puede ser de base polimérica o de papel, siempre que la tela pueda soportar las temperaturas de operación implicadas. La selección del material de impregnación depende en parte del espesor del elemento de impresión fotosensible a procesar, la temperatura de fusión del material de impregnación y las características de transferencia de calor tanto del elemento de impresión fotosensible como del material de impregnación. En una realización, el material 26 de impregnación es un material de impregnación no tejido, tal como una tela no tejida.

40 El aparato descrito en la presente descripción también comprende preferiblemente un medio para mantener el contacto entre el al menos un rodillo 24 y el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve. Los medios para mantener el contacto pueden comprender un cilindro de aire o un cilindro hidráulico que actúa para forzar el al menos un rodillo 24 contra la superficie sometida a formación de imagen del elemento 20 de impresión de imágenes en relieve. También serían conocidos por los expertos en la técnica otros medios para mantener el contacto entre el al menos un rodillo 24 y el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve.

45 La presente invención también se refiere generalmente a un método de procesamiento térmico de un elemento de impresión de imágenes en relieve usando el aparato descrito en la presente descripción. Como se ha descrito anteriormente, el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende una capa de respaldo y al menos una capa de fotopolímero dispuesta sobre la capa de respaldo, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, en donde partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan. El método comprende de forma general las etapas de:

50 a) fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;

55 b) provocar el contacto entre la superficie del elemento de impresión de imágenes en relieve y un material de impregnación dispuesto en una parte de un al menos un rodillo rotatorio, en donde, cuando el al menos un rodillo rotatorio rota, el material de impregnación hace contacto con al menos una parte de una superficie de la al menos una capa de fotopolímero y partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren al material de impregnación; y

60 c) raspar el al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre el al menos un rodillo rotatorio después de la etapa b).

Como se describe en la presente descripción, la etapa de raspar el al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado comprende disponer una cuchilla 34 rascadora adyacente a una superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio, en donde un borde delantero de la cuchilla 34 rascadora hace contacto con la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio y raspa el fotopolímero 38 no reticulado de la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio y sobre el material 26 de impregnación.

En otra realización que no se reivindica, la presente invención también se refiere generalmente a un aparato para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende al menos una capa de fotopolímero, y en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, mientras que partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el aparato:

- a) medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve;
- b) medios de calentamiento para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;
- c) al menos un rodillo rotatorio dispuesto adyacente a los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve para retirar partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea de contacto entre los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento de impresión de imágenes en relieve a una superficie del al menos un rodillo rotatorio;
- d) un medio de raspado, dispuesto adyacente al al menos un rodillo rotatorio en un punto después de la línea de contacto, para raspar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas transferidas de la al menos una capa de fotopolímero de la superficie del al menos un rodillo rotatorio; y
- e) un recipiente de residuos dispuesto para contener el fotopolímero no reticulado raspado de la superficie del al menos un rodillo rotatorio.

Como se ve en la Figura 3, el propio rodillo 24 rotatorio retira el fotopolímero no reticulado fundido o ablandado en lugar de que el fotopolímero no reticulado fundido o ablandado se transfiera a un material de impregnación. De ese modo, el fotopolímero 38 no reticulado fundido o ablandado se transfiere desde el elemento 20 de impresión de imágenes en relieve al al menos un rodillo 24 rotatorio en una línea 28 de contacto térmica. La cuchilla 34 rascadora (el medio de raspado preferido) se dispone adyacente al menos un rodillo 24 rotatorio en un punto después de la línea 28 de contacto para raspar el fotopolímero 38 no reticulado de la superficie del al menos un rodillo 24 rotatorio y a un recipiente 42 de residuos. La ventaja de esta realización de la invención es que este sistema "sin papel de impregnación" reduce, en un orden de magnitud o más, los residuos producidos por el sistema de procesamiento térmico.

Como se describe en la presente descripción, la línea 28 de contacto térmica se usa para transferir fotopolímero no reticulado desde el elemento de impresión de imágenes en relieve sometido a formación de imagen a la superficie de al menos un rodillo rotatorio que se calienta preferiblemente a una temperatura de entre aproximadamente 120 y aproximadamente 200 °C. Despues de eso, se usa una cuchilla 34 rascadora para retirar residuos de fotopolímero del rodillo caliente del dispositivo de procesamiento térmico. La cuchilla se sitúa en un punto después de la línea de contacto térmica. Además, la cuchilla 34 rascadora se coloca de tal manera que provoca que cualquier resto raspado del al menos un rodillo 24 caiga a un recipiente 42 de residuos para su eliminación.

El uso de la cuchilla 34 rascadora de esta manera mejora la función del dispositivo de procesamiento térmico; al mismo tiempo que reduce drásticamente la complejidad del dispositivo de procesamiento térmico.

La presente invención también se refiere generalmente a un método de procesamiento térmico de un elemento de impresión de imágenes en relieve usando el aparato descrito en la presente descripción que no se reivindica. Como se ha descrito anteriormente, el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende una capa de respaldo y al menos una capa de fotopolímero dispuesta sobre la capa de respaldo, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, y en donde partes de la al menos una capa de fotopolímero no expuestas a radiación actínica no se reticulan. El método comprende de forma general las etapas de:

- a) fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;
- b) provocar el contacto entre la superficie del elemento de impresión de imágenes en relieve y al menos un rodillo rotatorio, en donde se forma una línea de contacto entre los medios para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión de imágenes en relieve, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento de impresión de imágenes en relieve a una superficie del al menos un rodillo rotatorio; y

- c) raspar el al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre el al menos un rodillo después de la etapa b).
- 5 Por lo tanto, puede verse que la presente invención proporciona un aparato mejorado para procesar térmicamente un elemento de impresión de imágenes en relieve que proporciona una limpieza mejorada del rodillo caliente y elimina la necesidad de un material de impregnación para la retirada de fotopolímero no reticulado.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) para procesar térmicamente un elemento (20) de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve comprende al menos una capa de fotopolímero, y en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, mientras que partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el aparato:

5 10 a) medios (12, 14, 16, 18) para soportar el elemento de impresión de imágenes en relieve;  
b) medios de calentamiento (22) para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;  
c) al menos un rodillo rotatorio con un material de impregnación dispuesto en una parte del al menos un rodillo (24) rotatorio, que es capaz de poner el material (26) de impregnación en contacto con la al menos una capa de fotopolímero para retirar las partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero, en donde se forma una línea de contacto entre los medios (12, 14, 16, 18) para soportar el elemento (20) de impresión de imágenes en relieve y el al menos un rodillo (24) rotatorio, en donde, a medida que el al menos un rodillo rotatorio rota contra el elemento de impresión, partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren desde el elemento (20) de impresión al material (26) de impregnación; **caracterizado por:**  
d) un medio de raspado (34, 40) dispuesto adyacente al menos un rodillo rotatorio, para retirar fotopolímero (38) no reticulado que queda sobre una superficie del al menos un rodillo (24) rotatorio después de que partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieran desde el elemento de impresión al material de impregnación.

15 20 25

2. El aparato según la reivindicación 1, en donde el material de impregnación se suministra al al menos un rodillo (24) rotatorio desde un rodillo (30) de suministro del material (26) de impregnación, en donde el material de impregnación se alimenta desde el rodillo de suministro y alrededor de una superficie exterior del al menos un rodillo rotatorio, en donde el material de impregnación hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo rotatorio en un punto antes de la línea de contacto y se separa del al menos un rodillo rotatorio en un punto después de la línea de contacto.

30 35 40

3. El aparato según la reivindicación 2, en donde el aparato comprende además un rodillo (32) de recogida, en donde el material (26) de impregnación que contiene partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se vuelve a enrollar para su eliminación.

4. El aparato según la reivindicación 3, en donde el medio de raspado se dispone en un punto después de que el material (26) de impregnación se separe del al menos un rodillo (24) rotatorio y antes de un punto en el que el material de impregnación hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo rotatorio.

45 50

5. El aparato según la reivindicación 1, en donde el medio de raspado comprende una cuchilla rascadora.

6. El aparato según la reivindicación 5, en donde la cuchilla rascadora está acoplada de manera extraíble a un soporte (40) de cuchilla y en donde el soporte de cuchilla soporta la cuchilla (34) rascadora para colocar un borde delantero de la cuchilla rascadora para hacer contacto con la superficie del al menos un rodillo rotatorio.

55 60

7. El aparato según la reivindicación 5, en donde la cuchilla rascadora se dispone a un ángulo de menos de 90° con respecto al al menos un rodillo rotatorio.

8. Un método de procesamiento térmico de un elemento de impresión de imágenes en relieve, en donde el elemento (20) de impresión de imágenes en relieve comprende una capa de respaldo y al menos una capa de fotopolímero dispuesta sobre la capa de respaldo, en donde el elemento de impresión de imágenes en relieve se expone selectivamente a radiación actínica para reticular partes de la al menos una capa de fotopolímero, en donde partes de la al menos una capa de fotopolímero no se exponen a radiación actínica y no se reticulan, comprendiendo el método las etapas de:

65

a) fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero;  
b) provocar el contacto entre la superficie del elemento de impresión de imágenes en relieve y un material de impregnación dispuesto en una parte de un al menos un rodillo rotatorio, en donde, cuando el al menos un rodillo rotatorio rota, el material de impregnación hace contacto con al menos una parte de una superficie de la al menos una capa de fotopolímero y partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero se transfieren al  
c) raspar el al menos un rodillo rotatorio para retirar el fotopolímero no reticulado que queda sobre el al menos un rodillo rotatorio después de la etapa b).

9. El método según la reivindicación 8, en donde la etapa de raspar el al menos un rodillo rotatorio comprende disponer una cuchilla (34) rascadora adyacente a una superficie del al menos un rodillo (24) rotatorio, en donde un borde delantero de la cuchilla rascadora hace contacto con la superficie del al menos un rodillo rotatorio y raspa fotopolímero (38) no reticulado de la superficie y sobre el material de impregnación.

5 10. El método según la reivindicación 9, en donde la cuchilla rascadora comprende un material flexible.

10 11. El método según la reivindicación 10, en donde la cuchilla rascadora se dispone a un ángulo de menos de 90° con respecto a al menos un rodillo.

15 12. El método según la reivindicación 7, que comprende la etapa de suministrar material de impregnación a la superficie del al menos un rodillo (24) rotatorio desde un rodillo (30) de suministro del material (26) de impregnación, en donde el material de impregnación se alimenta desde el rodillo de suministro y alrededor de la parte de la superficie del al menos un rodillo rotatorio.

20 13. El método según la reivindicación 12, que comprende la etapa de volver a enrollar el material de impregnación que contiene partes no reticuladas fundidas o ablandadas de la al menos una capa de fotopolímero sobre un rodillo de recogida para su eliminación.

14. El método según la reivindicación 13, en donde la cuchilla rascadora se dispone en un punto después de que el material de impregnación se separe del al menos un rodillo y antes de un punto en el que el material de impregnación hace contacto inicialmente con el al menos un rodillo.

25 15. El método según la reivindicación 8 o el aparato según la reivindicación 1, en donde el medio de calentamiento para fundir o ablandar partes no reticuladas de la al menos una capa de fotopolímero comprende un calentador suplementario dispuesto adyacente al al menos un rodillo.

30 16. El método según la reivindicación 8 o el aparato de la reivindicación 1, en donde el al menos un rodillo se mantiene a una temperatura de entre 120 y 200 °C.

17. El método según la reivindicación 8 o el aparato según la reivindicación 1, en donde el material (26) de impregnación se selecciona del grupo que consiste en malla de tamiz, tela tejida, tela no tejida y papel.

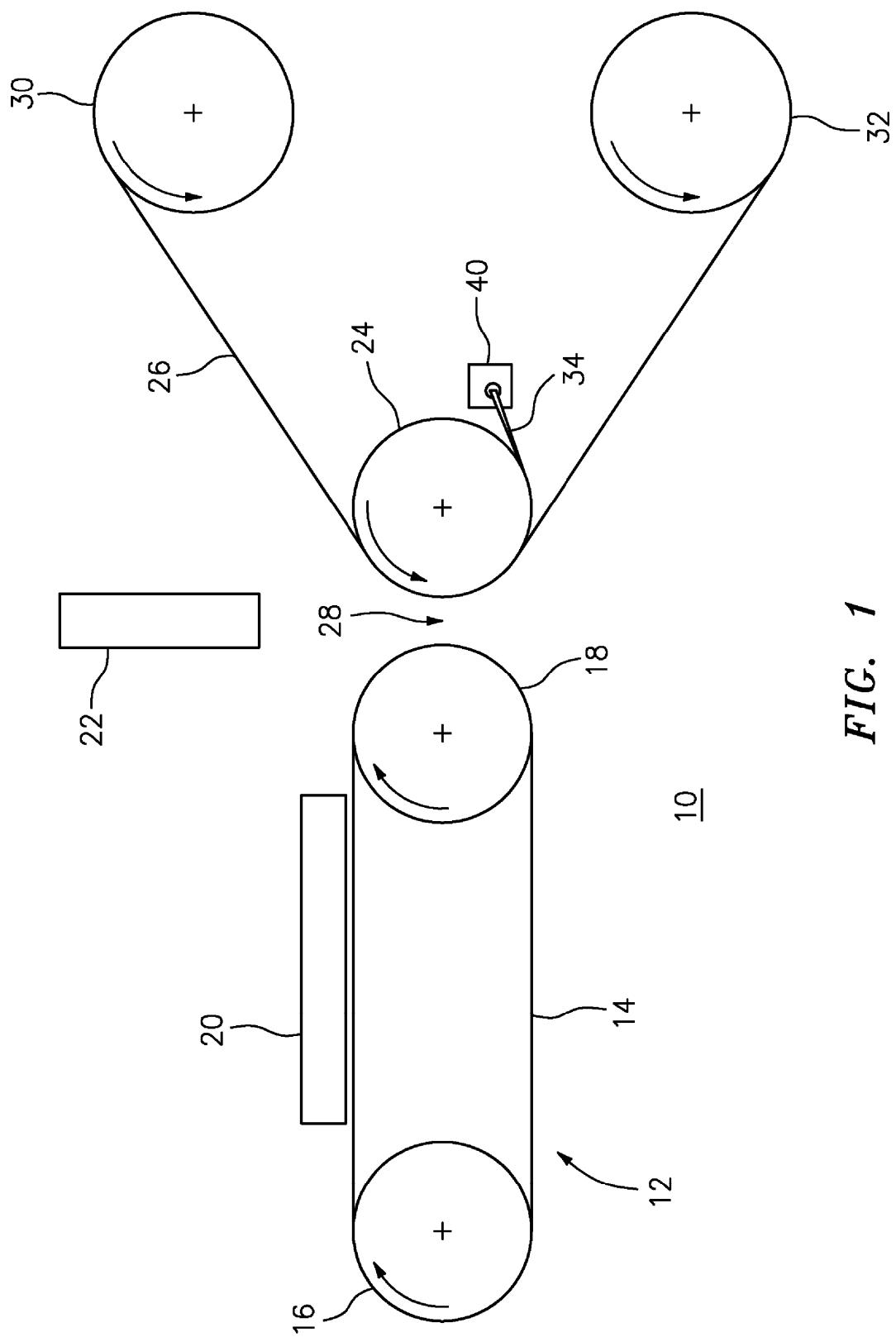


FIG. 1

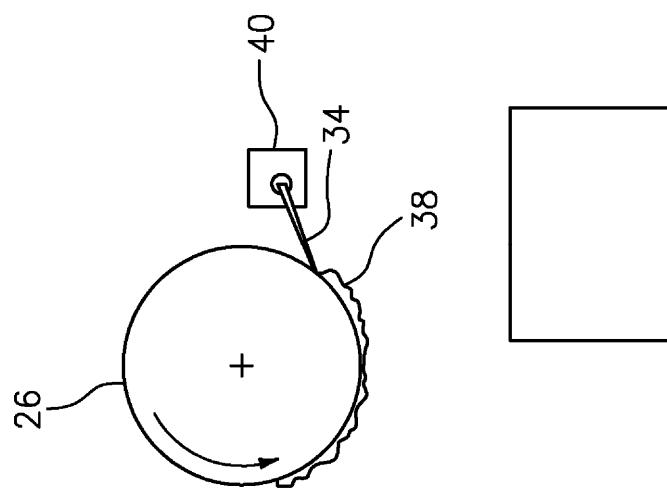
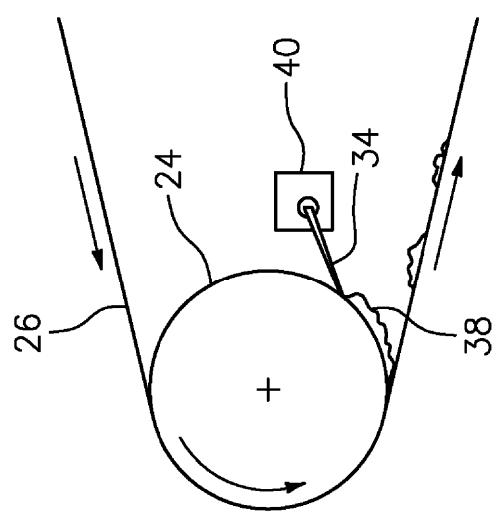


FIG. 4



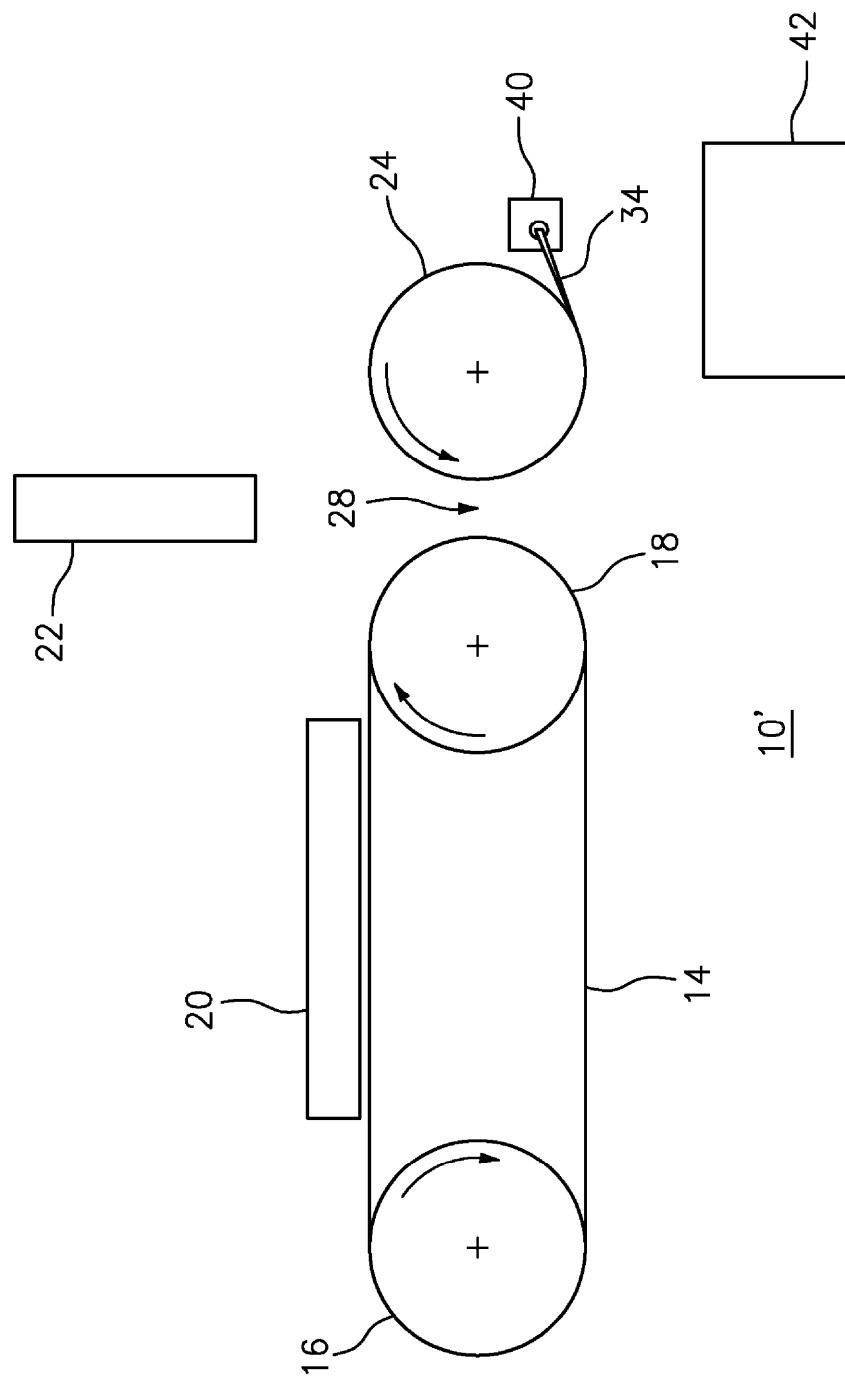


FIG. 3