

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 104**

51 Int. Cl.:

B32B 37/00	(2006.01)
B32B 38/06	(2006.01)
B32B 38/18	(2006.01)
B29C 59/04	(2006.01)
B32B 38/14	(2006.01)
G03H 1/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2009 PCT/US2009/044670**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09143240**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2009 E 09751468 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2017 EP 2307198**

54 Título: **Procedimiento de transferencia de microestructuras holográficas y otras o de imágenes refractivas sobre un revestimiento de resina sobre banda en correspondencia con la impresión sobre la banda**

30 Prioridad:
22.05.2008 US 125631

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

73 Titular/es:
**INX INTERNATIONAL INK CO. (100.0%)
150 N. Martingale Rd. Suite 700
Schaumburg IL 60173, US**

72 Inventor/es:
WU, TEH MING, ERIC

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 642 104 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

Procedimiento de transferencia de microestructuras holográficas y otras o de imágenes refractivas sobre un revestimiento de resina sobre banda en correspondencia con la impresión sobre la banda

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a la formación de microestructuras holográficas y otras o de imágenes refractivas en un revestimiento de resina sobre banda y, más concretamente, a un procedimiento de impresión de dichas imágenes de microestructuras desde una banda maestra o un tambor en un revestimiento de resina sobre una banda de soporte en una correspondencia predeterminada con una o más imágenes impresas sobre la banda de soporte de una forma rápida, eficiente y precisa de manera continuada.

Antecedentes de la invención

10 Las microestructuras holográficas y otras o las imágenes refractivas son aplicadas sobre un material impreso para captar la atención visual del observador produciendo efectos visuales elaborados por medio de la refracción y la reflexión de la luz. Dicha formación de imágenes aplicada puede producir efectos visuales diferentes dependiendo del ángulo de visión, de la fuente de luz y de los detalles de imagen. Así mismo, dado que las microestructuras
15 holográficas y otras formaciones de imágenes son difíciles de manipular, copiar o reproducir, las microestructuras holográficas y otras o las imágenes refractivas en una correspondencia predeterminada con la impresión sobre un sustrato son particularmente útiles por motivos de seguridad.

20 Los sistemas convencionales para crear hologramas u otras imágenes proyectadas en correspondencia con su impresión sobre un sustrato utilizan, *inter alia*, tambores y pueden producir líneas repetidas problemáticas en una capa de resina en el producto final correspondiente a las costuras entre las matrices de imagen en relieve adyacentes montadas sobre los tambores. Por ejemplo, las matrices metálicas pueden ser soldadas entre sí o las matrices de plástico pueden ser soldadas a tope de forma ultrasónica, o una pluralidad de matrices puede ser adherida a la superficie del tambor con las superficies de impresión de las matrices encaradas hacia fuera. En cada caso aparecen costuras que pueden ser impresas sobre el sustrato receptor a lo largo de la formación de imágenes
25 propuesta.

30 Los sistemas actuales de aplicación de microestructuras holográficas y otras imágenes que utilizan calentamiento, también presentan inconvenientes importantes. Por ejemplo, la aplicación de hologramas a los sustratos de resina rígidos con un tambor calentado para formar imágenes de microestructuras en un sustrato de resina endurecida pueden producir distorsión de la imagen debida al calor sustancial y a la presión requerida para imprimir la imagen en el sustrato rígido. De modo similar, la aplicación de un calentamiento adicional a las películas termoimpresas, por ejemplo el calor necesario para aplicar unas bandas de película retráctil con imágenes de microestructuras para las superficies del recipiente pueden distorsionar las imágenes, provocando que efectivamente desaparezcan o pierdan parte de sus propiedades holográficas u otras refractivas.

35 También son conocidos los sistemas para imprimir microestructuras holográficas u otras o imágenes refractivas en una capa de resina líquida curable utilizando tambores con matrices de imágenes adyacente (según lo antes descrito) y a continuación procediendo a su curado. Estos sistemas adolecen de inconvenientes además de los que se derivan de las costuras entre las matrices adyacentes sobre el tambor. Por ejemplo, es difícil mantener una correspondencia precisa entre la imagen de impresión sobre el tambor y la impresión sobre el sustrato que incorpora la resina líquida curable. Este problema se exagera cuando el sistema es conducido a gran velocidad. En efecto,
40 los actuales sistemas de impresión de microestructuras holográficas u otras o de imágenes refractivas en una capa de resina líquida curable que utilizan tambores con matrices de imagen en relieve adyacentes no ofrecen ningún medio para la afinación precisa de la alineación entre la imagen de impresión sobre el tambor y la impresión sobre el sustrato que incorpora la resina líquida curable.

45 Así, los sistemas para crear microestructuras holográficas u otras e imágenes refractivas en correspondencia con la impresión de un sustrato, los cuales opcionalmente eliminan líneas repetidas, que reducen la distorsión de imágenes y que proporcionan imágenes holográficas que soporten un calentamiento posterior representarían contribuciones importantes a la técnica. Así mismo, si se pudiera contar con unos sistemas que consiguieran una correspondencia de gran precisión a gran velocidad, que adaptaran grandes imágenes o que particularmente eliminaran el tiempo en espera asociado con la re-aplicación constante de las mismas imágenes de impresión montadas en tambor,
50 supondrían contar contribuciones considerables a la técnica.

55 El documento de la técnica anterior GB 2100191 divulga un procedimiento de fabricación de baldosas impresas y estampadas en el que se forma una banda de plástico continua, por ejemplo, por extrusión, sobre una correa portadora y previamente calentada para la transferencia de un diseño impreso a partir de una hoja de soporte estable, por ejemplo papel desprendible. El diseño impreso incluye unas marcas de señalización. Una película de plástico es entonces laminada sobre la banda impresa para proporcionar un revestimiento de protección contra el desgaste. Después de la alineación de la banda por medio de las marcas de referencia, la embutición se lleva a cabo con un rodillo grabado convencional. Después del enfriamiento el producto laminado es retirado de la correa portadora y a continuación recocida para eliminar las deformaciones. A continuación es alineado con una

troqueladora utilizando las mismas marcas de referencia utilizadas para alineación durante la embutición. Como resultado de ello las baldosas individuales pueden ser cortadas automáticamente y aplicadas al patrón impreso y estampado.

Otro sistema de la técnica anterior se divulga en el documento WO 01/30562.

- 5 De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de preparación de una banda de soporte de acuerdo con la reivindicación 1.

La presente invención proporciona además un procedimiento de preparación de una banda de soporte de acuerdo con la reivindicación 10.

- 10 Más concretamente, la presente invención emplea una banda maestra que puede tener cualquier longitud deseada, con imágenes de impresión repetidas regularmente separadas a lo largo de la banda. Como alternativa, la banda puede ser un bucle continuo, también aquí con imágenes de impresión repetidas regularmente separadas a lo largo del bucle de la banda. Con el fin de transferir las imágenes desde la banda maestra a una estación de impresión, la superficie de la banda que incorpora las imágenes de impresión es pinzada contra la superficie de una banda de soporte que incorpora unas impresiones dispuestas sobre ella con un revestimiento de resina curable por aporte de energía que es o bien continua a través de la banda o selectivamente revestida por puntos. Después de que la imagen impresa es aplicada al revestimiento de resina curable en esta estación de impresión en correspondencia con la impresión sobre la banda de soporte, la resina es curada y el producto final es recuperado y utilizado a voluntad.

- 20 Este sistema de impresión de resina puede ser utilizado en línea con sistemas de impresión convencionales que apliquen la impresión a la banda de soporte antes de la aplicación de resina y de las etapas de impresión. Como alternativa, la impresión puede ser aplicada después de las etapas de aplicación / impresión de resina, o ambas antes y después de las etapas de aplicación / impresión de resina. Así mismo, el sistema de aplicación / impresión de resina puede ser utilizado de manera independiente cuando la impresión se aplique a la banda de soporte en una etapa individualizada separada en un emplazamiento distante. Así mismo, la impresión puede ser aplicada a uno o ambos lados de la banda de soporte, incluyendo opcionalmente la sobreimpresión del revestimiento de resina después del curado. En efecto, en determinadas aplicaciones de seguridad un revestimiento amovible puede ser depositado sobre el revestimiento de resina en una etapa de sobreimpresión tal que oculte la imagen de microestructura hasta que se requiera acceder a establecer la *bona fides* del documento raspando el revestimiento amovible para poner de manifiesto la imagen de microestructura.

- 30 En otra forma de realización adicional de la invención, la propia banda maestra puede ser laminada sobre la banda de soporte después de que se consiga el señalamiento de acuerdo con la presente invención. Esto puede llevarse a cabo utilizando una operación de laminación que opere en línea siguiendo la aplicación de la impresión sobre la banda de soporte y llevarse a cabo en una etapa posterior a la impresión separada de la operación de impresión. Típicamente, la banda maestra estará orientada con la imagen de impresión dirigida a distancia del soporte y de la superficie de soporte o la parte trasera de la banda maestra será revestida con un medio de laminación antes de la adherencia de la banda maestra en un proceso de laminación convencional.

- 40 La banda maestra y las bandas de soporte están dispuestas en correspondencia con las marcas que están alineadas de acuerdo con la invención antes de que la imagen de impresión sea pinzada sobre el revestimiento de resina para asegurar el señalamiento preciso entre la imagen impresa en el revestimiento de resina y la impresión sobre la banda de soporte. Las marcas de referencia pueden ser cualquier tipo de marca que pueda ser detectable por un dispositivo de escaneo, por ejemplo rectángulos impresos u otras formas geométricas, cruces, dianas, etc.

- 45 La presente invención consigue el señalamiento utilizando etapas iterativas exclusivas en las que las imágenes sobre la banda maestra están separadas o presentan una distancia "de repetición" ligeramente menor que la separación propuesta (o "de repetición") de las imágenes impresas en coordinación con las imágenes impresas sobre la banda de soporte para que la banda maestra pueda ser estirada sobre la marcha en incrementos o variando las cantidades, para establecer, y a continuación, mantener puntos de referencia continuos de la imagen impresa y la impresión sobre la banda de soporte. El proceso de estiramiento sobre la marcha se basa en la detección de la retirada de las marcas de referencia sobre la banda maestra en un emplazamiento de sensor maestro predeterminado escogido para que se correlacione con la llegada de las marcas de referencia sobre la banda de soporte en otro emplazamiento de sensor de soporte predeterminado cuando la llegada simultánea de las marcas de referencia de las bandas maestra y de soporte en estos emplazamientos predeterminados indique la referencia adecuada de las imágenes impresas y de las imágenes impresas sobre la banda de soporte. Así, cuando las marcas de referencia sobre la banda maestra lleguen al sensor maestro antes de que las marcas de referencia dispuestas sobre la banda de soporte lleguen al sensor de soporte, la corrección por el estiramiento variable sobre la marcha de la banda maestra es llevada a cabo según lo descrito más adelante. Cuando no se produce dicho desubicación de imagen, no se aplica ninguna corrección. Así mismo, dado que la el margen de estiramiento práctico de la banda maestra está limitado y varía dependiendo del material y del grosor de la banda maestra, cuando la desubicación de imagen sobrepasa el margen de estiramiento práctico de la banda maestra, la alineación de imagen típicamente avanzará en sucesivas o iterativas etapas de estiramiento hasta que se consiga la alineación completa.

Este estiramiento variable sobre la marcha se lleva a cabo haciendo discurrir la banda maestra a través de al menos dos estaciones de pinzamiento energizadas en las que la estación de pinzamiento corriente abajo (la más cercana a la estación de impresión) presente una velocidad de línea correspondiente a la velocidad de línea de la banda de soporte a través de la estación de impresión y la velocidad de línea de la estación de pinzamiento corriente arriba se reduzca en la medida necesaria provocando que la banda maestra se estire entre dos estaciones de pinzamiento hasta que las marcas de referencia sobre las bandas maestra y de soporte lleguen simultáneamente al punto de pinzamiento de la estación de impresión. Las llegadas de las marcas de referencia maestra y de soporte son controladas por unos sensores, en estos emplazamientos, que envían los datos de la marca de referencia a un programa informático para controlar la velocidad de línea del par de pinzamientos corriente arriba como la apropiada para conseguir el necesario estiramiento de la banda maestra. El estiramiento de la banda maestra es así continuamente ajustado por el ordenador que recibe y procesa una señal de error indicativa de la extensión hasta la cual las marcas de referencia sobre las bandas maestra y de soporte están desalineadas. Este proceso puede ser facilitado mediante la "prealineación" de manera genérica de las imágenes antes de la puesta en marcha para que el número de iteraciones de corrección pueda reducirse al mínimo.

La referencia de las imágenes puede también conseguirse cuando la banda maestra es sustituida por un tambor maestro convencional utilizando técnicas de estiramiento sobre la marcha similares a las antes descritas. En esta forma de realización de la invención, una o más marcas de referencia de tambor maestro pueden utilizarse en combinación con las marcas de referencia correspondientes dispuestas sobre la banda de soporte para controlar el error de referencia o la desubicación de imagen entre las imágenes de impresión sobre el tambor y las imágenes impresas sobre la banda de soporte. Como alternativa, puede establecerse un ángulo de referencia en la rotación del tambor maestro utilizando, por ejemplo, dos aparatos y técnicas de servomotor conocidos, y la deseada relación de referencia entre el ángulo de referencia y las marcas de referencia de la banda de soporte controladas, establecidas y mantenidas. En estas formas de realización, sin embargo, el estiramiento es aplicado a la banda de soporte utilizando la técnica de estiramiento descrito en la forma de realización anterior con respecto a la banda maestra para conseguir una correspondencia continua entre la imagen impresa y la impresión sobre la banda de soporte.

Así, como se esbozó anteriormente, la presente invención incluye la preparación de una banda de soporte con unas marcas de referencia de imágenes uniformemente separadas a intervalos regulares. Un revestimiento de resina curable por aporte de energía se aplicará a la banda de soporte ya sea de manera uniforme o en puntos seleccionados ("revestimiento por puntos"). El revestimiento por puntos es preferente para las bandas de soporte de película retraible en las que la cantidad de revestimiento de resina curable debe reducirse al mínimo en cuanto grandes cantidades o una resina aplicada ampliamente puede producir distorsiones en la película cuando posteriormente sea retraída, por ejemplo, sobre un recipiente. Se suministra una banda maestra que incorpora una imagen de impresión y unas marcas de referencia uniformemente separadas a intervalos regulares. La banda maestra se dispondrá típicamente sobre un rollo alimentando aunque puede también disponerse bajo la forma de una correa continua. Cuando la banda maestra se disponga en la forma preferente de un rollo alimentador, puede ser enrollada y reutilizada siempre que las imágenes de impresión se mantengan después de la impresión de la resina curable por aporte de energía y se suministre una energía de curado apropiada para curar o endurecer el revestimiento de resina curable por aporte de energía y la banda maestra se separe de la banda de soporte para dejar una imagen de resina proyectada sobre la banda de soporte.

Finalmente, la alineación precisa rápidamente conseguida y mantenida de las marcas de referencia de la banda de soporte y de la banda maestra es esencial para la práctica de la presente invención. Esto se consigue mediante un aparato que incluye: (1) unos sensores que detecten el emplazamiento de las marcas de referencia sobre la banda de soporte y de la banda maestra; (2) un ordenador programado para controlar las señales erróneas que representen la desviación sobre la marcha en la alineación de las marcas de referencia de la banda maestra y de la banda de soporte y lleve a cabo determinaciones de la cantidad de estiramiento que debe ser aplicada a la banda maestra con el fin de alinear las marcas de referencia; y (3) unos medios para conseguir el estiramiento apropiado para producir la alineación deseada. Así mismo, el estiramiento se lleva genéricamente a cabo por incrementos que no sobrepasen los límites de estiramiento máximos aceptables de la película de soporte que esté siendo utilizada. Por ejemplo, para película de poliéster [??], el límite de estiramiento sería de aproximadamente de un 1% mientras que para una banda maestra de polipropileno orientado, el límite de estiramiento sería de hasta aproximadamente de un 1,5 a un 3%.

En una forma de realización alternativa de la presente invención, una banda de soporte puede también ser preparada con una imagen impresa alineada que comprenda una banda de soporte pero no se utilizará una banda maestra. En vez de ello, se dispondrá un tambor maestro que incorpore una imagen de impresión a lo largo de su superficie externa y unas marcas de referencia sobre la periferia del tambor maestro. A continuación, un revestimiento de resina curable por aporte de energía es aplicada a la banda de soporte y la marca de referencia de la banda de soporte y las marcas de referencia del tambor maestro son alineadas según lo antes descrito. El revestimiento de resina curable por aporte de energía se dispone entre la banda de soporte y la superficie circunferencial del tambor maestro y la energía de curación es aplicada al revestimiento de resina curable por aporte de energía mientras que el revestimiento permanece en contacto con la imagen de impresión para producir una imagen endurecida final tras lo cual la banda de soporte terminada con su revestimiento de resina curada que incorpora la imagen impresa es recuperada según sea lo oportuno.

Las bandas de soporte y maestra pueden ser de cualquier material apropiado suficientemente flexible. De modo preferente, la banda de soporte tendrá un grosor que oscile entre aproximadamente 10 - 600 mil. Por ejemplo, la banda de soporte puede ser de película foto-retráctil, de tereftalato de polietileno, de polipropileno, de polipropileno orientado, de cloruro de polivinilo, de polistireno, de polietileno tereftalato amorfo, de polietileno, de papel, de papel metalizado, de papel en bobina. En una forma de realización preferente, la banda de soporte será una película termo-retráctil. Películas termo-retráctiles apropiadas incluyen polistireno orientado, polietileno tereftalato modificado con glicol, y cloruro de polivinilo. Para dichas películas termo-retráctiles, el grosor de la película oscilará genéricamente entre aproximadamente 30 - 80 micrómetros.

La imagen de impresión puede escogerse para producir imágenes impresas que incluyan, por ejemplo, imágenes holográficas de textura variable (por ejemplo, películas mate), estereogramas, dispositivos de defracción de la luz, lentes ópticas y superficies lenticulares. Entre estas, las imágenes de estampación holográficas son actualmente preferentes en la práctica de la presente invención.

El revestimiento de resina curable por aporte de energía puede ser cualquier resina líquida fluente conocida que pueda ser rápidamente curada por aplicación de radiación actínica o de otro tipo. Por ejemplo, pueden ser utilizadas resinas líquidas fluentes curables por UV o pueden utilizarse resinas curables con radiación por haces de electrones. Ejemplos de resinas curables UV incluyen barnices sobre impresos curables UV, revestimientos de resina curables de radicales libres y catiónicos, y tintas litográficas curables UV.

En una forma de realización preferente de la invención, el revestimiento de resina curable por aporte de energía será curable con radiación actínica y la banda maestra será transparente o translúcida para permitir que pase la radiación actínica a través de ella para curar el revestimiento de resina curable por aporte de energía.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con la presente invención en el que la correspondencia entre las imágenes impresas sobre una banda de soporte y las microestructuras holográficas y otras impresas o las imágenes refractivas también sobre la banda de soporte se consigue mediante el estiramiento variable de la banda maestra;

la FIG. 2 es una representación esquemática de una porción de una banda maestra de bucle continuo que podría ser utilizada en lugar de la banda maestra mostrada en la FIG. 2 que muestra imágenes de impresión sucesivas sobre la banda maestra en bucle; y

la FIG. 3 es una representación esquemática de una forma de realización alternativa de la presente invención en la que la correspondencia entre las imágenes impresas sobre una banda de soporte y las imágenes de impresión sobre un tambor maestro se consigue mediante el estiramiento variable de la banda de soporte sobre la marcha.

Descripción detallada de la invención

Dirigiendo ahora la atención a la FIG. 1, en ella se ilustra un aparato 2 para transferir microestructuras holográficas y otras o imágenes refractivas sobre un revestimiento de resina en banda en correspondencia con la impresión sobre la banda de soporte impresa. La banda 4 de soporte puede ser cualquier material en forma de banda que sea capaz de pasar a través de un aparato de impresión tipo prensa. Por ejemplo, la banda de soporte puede ser de PET, de polipropileno, de polipropileno orientado, de PVC, de polistireno, de APET, de polietileno, y papeles revestidos y no revestidos, de papeles metalizados, de metal fino o de bobina, etc. Una banda de soporte particularmente conveniente es una película termo-retráctil. La banda 4 de soporte en la forma de realización ilustrada es de polistireno orientado apropiado para aplicaciones de embalaje termoplástico e incluye unas marcas 6 de referencia de soporte que están impresas sobre la banda (y que no serían suficientemente gruesas para ser visibles en la vista de la Figura 1 pero que han sido aquí dispuestas en tamaño ampliado con el fin de hacerlas visibles).

La banda 4 de soporte es suministrada a partir de una estación 5 de distribución de banda de soporte que presenta un mecanismo de devanado apropiado (no mostrado) y que es avanzada a través de una estación 8 de revestimiento de resina que contiene una resina 10 curable fluente. El revestimiento 11 de la resina queda así revestido sobre la superficie 12 de la banda utilizando un aparato y un proceso de revestimiento apropiado. La banda de soporte es pasada entre un rodillo 14 de respaldo y un cilindro 16 de revestimiento para aplicar el revestimiento 11 con un grosor predeterminado y para establecer una superficie genéricamente lisa, incluso con revestimiento. La estación de revestimiento de resina puede ser cualquier diseño convencional y puede utilizar, por ejemplo, técnicas de fotograbado, flexográficas, litográficas, o serigráficas para aplicar el revestimiento de resina fluente.

El revestimiento 11 puede ser cualquier resina fluente líquida conocida que sea rápidamente curable por aplicación de radiación actínica, incluyendo especialmente radiación UV, radiación de haces de electrones y luz LED. Cuando se utilice la luz LED típicamente tendrá una longitud de onda que oscile entre 365 y 395 nm. Ejemplos de clases de revestimientos líquidos fluentes curables por aporte de energía apropiados incluyen barnices de sobreimpresión curables por UV, revestimientos de resina curables catiónicos, y radicales libres, tintas litográficas curables, etc. Se

encuentran disponibles revestimientos apropiados de resina curables de energía comercialmente disponibles en estas clases, por ejemplo, en INX International, 150 North Martingale, Schaumburg, Illinois 60173, con arreglo a las marcas y a las denominaciones de producto PROCURE™ 2009, PROCURE™ 5000, PROCURE™ UV 3000, PROCURE™ 5075, PROCURE™ UV 5701, INFLEX™ Series 2000, INFLEX™ Series 1000, INFLEX™ ITXFree, INXCURE™, UVEXCEL™, INXCURE™ Fusion Hybrid, INXScreen™ UVHP, e INXCURE™ UV Letter Press 1216594.

La banda 4 de soporte que incorpora el revestimiento 11 de resina es arrastrada en la dirección D más allá de un sensor 18 de soporte hacia un tambor 20 de impresión donde pasa a través de un primer punto 22 de pinzamiento situado entre la superficie 24 externa de un tambor 20 de impresión energizado y un primer rodillo 28 de pinzamiento. (Como alternativa, el rodillo 28 de pinzamiento puede ser energizado). El revestimiento de resina es impreso por las imágenes 32 de impresión de la banda 30 maestra en este punto, como se analizará más adelante, cuando la banda de soporte avanza a una velocidad de línea predeterminada "x". A medida que la banda de soporte revestida con resina se desplaza a lo largo de la superficie 24 del tambor de impresión después del punto 22 de pinzamiento, pasa bajo una fuente 26 de radiación que suministrará la radiación requerida para curar el revestimiento de resina a través de la banda maestra para fijar las imágenes de microestructura impresas en la superficie del revestimiento de resina, como se analiza también más adelante. Así, cuando el revestimiento 11 de resina es un revestimiento de resina curable por UV, la banda 30 maestra será clara o translúcida y la fuente 26 de radiación comprenderá una o más lámparas de UV con una potencia suficiente para curar el revestimiento de resina cuando la banda de soporte se desplace rápidamente pasando por la(s) lámpara(s). De modo preferente, la(s) lámpara(s) de UV se selecciona(n) dentro de una carcasa protectora situada próxima a la periferia del tambor 20. Después de que la banda de soporte que incorpora el revestimiento de resina curada sale del área situada por debajo de la fuente de radiación, se desplaza en la dirección E donde es recuperada sobre un rodillo de recuperación (no mostrado) y tratada posteriormente según lo deseado.

El aparato 2 también es alimentado con una banda 30 maestra que incorpora una imagen de microestructura preformada que comprende, por ejemplo, una serie uniformemente separada de imágenes 32 de impresión de hologramas de relieve superficial u otras imágenes de impresión de difracción de luz en relieve. Estas imágenes de impresión pueden incluir, por ejemplo, imágenes holográficas de textura variable (por ejemplo, película mate), estereogramas, dispositivos de fracción de luz, lentes ópticas y superficies lenticulares. La banda maestra típicamente será alimentada a partir de una estación 34 de devanado de la banda maestra que incluye un rodillo 36 de alimentación como se ilustra en la Figura 1, aunque, como alternativa, puede ser una forma de correa continua como se muestra en la Figura 2. La banda maestra incluirá una serie de marcas 37 de referencia maestras, las cuales, como las marcas 6 de referencia de soporte, están ampliadas de tamaño para su mejor visibilidad.

La banda maestra se desplazará en la dirección D1 hasta un conjunto 40 de rodillos de pinzamiento energizados que comprende los rodillos 42 y 44 que confluyen en un punto 46 de pinzamiento a través del cual la banda 30 maestra es avanzada a una primera velocidad "y" de línea maestra que será inferior o igual a la velocidad "x" de línea portadora. La banda maestra a continuación entra en y se desplaza sobre un rodillo 48 de guía opcional y sobre un segundo conjunto 50 de rodillos de pinzamiento energizados que confluyen en un punto 52 de pinzamiento entre el rodillo 54 y 56 a través del cual la banda 30 maestra es a continuación avanzada a la velocidad "x" que es igual a la velocidad de línea portadora. Los rodillos 54 y 56 son energizados y rotan a una velocidad variable controlable para cooperar con los rodillos 42 y 44 para producir el grado deseado de estiramiento de la banda maestra, según lo analizado más adelante.

Un sensor 60 maestro está situado en posición opuesta al rodillo 56. Este sensor está diseñado para determinar el momento en que las marcas 32 de referencia maestras pasen por este emplazamiento. Las marcas de referencia estarán iluminadas y proyectadas a través de una trayectoria óptica y la formación de imágenes procedentes del haz detectado continuamente tratado utilizando un ordenador que genera una señal de error dependiente del desplazamiento de las marcas de referencia con respecto a las marcas de referencia portadoras. Así mismo, pueden utilizarse unos escáneres de borde (no mostrados) para asegurar el adecuado seguimiento de las bandas maestra y de soporte.

La banda 30 maestra pasa entonces hasta la estación 27 de impresión por encima del rodillo 28 de pinzamiento y a través del emplazamiento 22 de pinzamiento. La banda maestra es así pinzada sobre la banda de soporte revestida para imprimir las imágenes 32 de microestructura de la banda maestra en la superficie del revestimiento de resina curable por aporte de energía sobre la banda de soporte. La resina y su imagen impresa son entonces curadas para fijar la imagen en la estación 26 de radiación y el producto final recuperado sobre un rodillo u otra estructura de almacenamiento apropiado (no mostrada). La banda de soporte y las imágenes impresas pueden ser metalizadas en una etapa separada utilizando técnicas conocidas (por ejemplo metalización al vacío) para proteger la imagen y / o potenciar su reflectividad. Después de que la banda maestra pasa se desplaza pasando por la estación de radiación, y se desplazada sobre un rollo 60 de recogida hasta un rollo 62 guiado.

La banda 4 de soporte puede ser pre-impresa con una imagen diseñada para recibir la imagen de microestructura en una correspondencia de imagen con la imagen pre-impresa y la correspondiente marca 6 de referencia. Como alternativa, la impresión puede ser aplicada en línea antes de la estación 8 de revestimiento de resina líquida, por ejemplo en el punto P. En efecto, se incluye también dentro de las enseñanzas de la invención aplicar la impresión

sobre la banda de soporte después de que se abandona el tambor 20, por ejemplo, en el punto PP. En este último caso, es preferente que la banda de soporte sea transparente o translúcida y la imagen impresa sea aplicada a la superficie de la banda de soporte ya sea situada opuesta o al mismo lado que la superficie revestida de resina o la impresión puede ser aplicada sobre ambos lados de la banda de soporte. La impresión aplicada en el punto P o en el punto PP, utilizará técnicas de impresión convencionales, por ejemplo flexográficas, de fotograbado, de offset, de serigrafía, de tipografía, de chorro de tinta, o de indigo.

Las imágenes 32 de la banda maestra están separadas por una distancia de repetición inferior a la distancia de repetición propuesta de las imágenes impresas sobre la banda de soporte (correspondiente a las imágenes impresas de repetición similares sobre la banda de soporte) para que la banda maestra pueda ser estirada lo necesario para emplazar las imágenes impresas sobre la banda de soporte en la alineación adecuada. La banda maestra es estirada sobre la marcha, por incrementos o mediante cantidades variables, para establecer y a continuación mantener una correspondencia continua de la imagen impresa y sobre la impresión sobre la banda de soporte.

El proceso de estiramiento sobre la marcha se basa en la detección de la llegada de las marcas de referencia sobre la banda maestra asociadas con las imágenes de impresión en el sensor 60 que se correlaciona con la llegada de las marcas de referencia dispuestas sobre la banda de soporte en el sensor 18 cuando la llegada simultánea de las marcas de referencia de las bandas maestra y de soporte en estos emplazamientos predeterminados indica la adecuada correspondencia de las imágenes impresas y de los ángulos impresos sobre la banda de soporte. Así, cuando las marcas de referencia sobre la banda maestra llegan al sensor maestro antes de las marcas de referencia dispuestas sobre la banda de soporte llegan al sensor de soporte se desarrolla la corrección por el estiramiento variable sobre la marcha de la banda maestra. Este estiramiento variable sobre la marcha se lleva a cabo haciendo discurrir la banda maestra sobre las estaciones 40 y 50 de pinzamiento energizadas cuando la estación 20 corriente abajo discurre a la velocidad de línea de la banda de soporte y la velocidad de línea de pinzamiento de corriente arriba se reduce en la medida necesaria para estirar la banda maestra entre las dos estaciones de pinzamiento hasta que las marcas de referencia dispuestas sobre las bandas maestra y de soporte llegan a sus emplazamientos de sensor maestro y de soporte predeterminados de forma simultánea.

Los datos relativos a la llegada de las marcas de referencia en los sensores 18 y 60 son enviados a un ordenador que es programado utilizando técnicas conocidas para controlar la velocidad de línea del par de pinzamiento corriente arriba como el apropiado para conseguir el estiramiento necesario del soporte maestro. El estiramiento de la banda maestra resulta así continuamente ajustado por el ordenador que recibe y procesa una señal de error indicativa de la extensión hasta la cual las marcas de referencia sobre las bandas maestra y de soporte están desalineadas. Finalmente, pueden ser utilizados, de manera opcional, unos rollos oscilantes en la presente invención para recuperar cualquier aflojamiento de las bandas maestra y de soporte pero no podría utilizarse para conseguir este objetivo de estiramiento / alineación.

La Figura 3 ilustra una forma de realización de la invención que utiliza un tambor 100 en lugar de la banda maestra de la forma de realización anterior. El tambor maestro presenta un maestro 102 en relieve montado sobre su superficie 104 externa por medios convencionales con una serie de imágenes 108 de impresión para impresionar imágenes de microestructura en un revestimiento de resina sobre una banda de soporte, según lo analizado más adelante. Una serie de marcas 106 de referencia, están situadas a lo largo de la periferia del tambor.

La banda 110 de soporte estirable es suministrada desde una estación 112 de distribución. Unos medios convencionales (no mostrados) aplican un revestimiento 111 de resina curable sobre la superficie 114 superior de la banda de soporte. El material de la banda de soporte se escogerá entre los materiales descritos en conexión con la forma de realización anterior de la invención. De modo similar, el revestimiento 111 puede también ser una resina líquida fluente y que pueda ser rápidamente curada mediante la aplicación de radiación actínica, también descrita en conexión con la forma de realización anterior.

La banda 110 de soporte pasa a través de un par de estaciones 116 y 118 de pinzamiento energizadas. La velocidad de rotación del tambor 100 maestro y de los rodillos de la estación 116 de pinzamiento es la misma, designada como "x" en la Figura 3. La estación 118 de pinzamiento, sin embargo, rotará a una velocidad igual o inferior a x' con el fin de estirar la banda de soporte cuando sea necesario para conseguir la correspondencia entre la impresión sobre la banda y las imágenes impresas dispuestas en la capa de resina curable. Por tanto, la repetición en las imágenes impresas en la banda de soporte será más próxima que la repetición en las imágenes de impresión sobre el tambor para conseguir una libertad de acción para el estiramiento. La velocidad y' es controlada como en la forma de realización anterior por medio de señales alimentadas desde el sensor 120 de la banda de soporte y del sensor 122 del tambor maestro hasta un ordenador programado para modificar la velocidad y' en la medida necesaria para estirar la banda de soporte y conseguir la alineación deseada.

El desplazamiento continuo de la banda de soporte es asegurado por los rollos energizados en una tercera estación 124 de pinzamiento energizada. Así mismo, se dispone una radiación actínica mediante la unidad 126 luminosa después de la impresión de las imágenes en la capa de resina.

5 En otra forma de realización alternativa adicional de la invención, en lugar del control de las marcas 106 de referencia sobre el tambor maestro, el ángulo de rotación del tambor maestro puede controlarse utilizando un aparato 128 servomotor que detecta el desplazamiento angular del tambor maestro a medida que rota y suministra esos datos a un ordenador. El ordenador utiliza estos datos en combinación con la salida del tambor 120 de la banda de soporte para determinar el momento en el que las imágenes impresas están en correspondencia apropiada, para variar la velocidad de rotación y' en la medida necesaria para estirar la banda de soporte en la extensión necesaria para conseguir y mantener la correspondencia. La separación entre las estaciones de los rodillos de pinzamiento puede variarse de acuerdo con lo deseado.

10 Todas las referencias, incluyendo publicaciones, solicitudes de patente, y patentes, citadas en la presente memoria se incorporan en este documento por referencia a las mismas como si cada referencia fuera individual y específicamente indicada para ser indicada por referencia fueran definidas en su totalidad en la presente memoria.

15 El uso de los términos "un" y "una" y "el", "la" y referencias similares en el contexto de la descripción de la invención (especialmente en el contexto de las reivindicaciones subsecuentes) deben considerarse que cubren tanto el singular como el plural, a menos que se indique de otro modo o claramente sea contradicho por el contexto. La relación de márgenes y valores en la presente memoria está concebida simplemente para servir como procedimiento abreviado de referencia individual a cada valor que se incluya dentro del margen a menos que se indique otra cosa en la presente memoria y cada valor separado se incorpora en la memoria descriptiva como si fuera individualmente relacionado en la presente memoria. Todos los procedimientos descritos en la presente memoria pueden ser ejecutados en cualquier orden apropiado a menos que se indique otra cosa en la presente memoria o que venga contradicho claramente de otra manera en el contexto. El uso de cualquiera y de todos los ejemplos, o del lenguaje ejemplar (por ejemplo, "tal como") plasmado en la presente memoria está concebido simplemente para ilustrar mejor la invención y no plantea una limitación sobre el ámbito de la misma a menos que se indique otra cosa. Ningún tipo de lenguaje en la memoria descriptiva debe ser interpretado como indicativo de cualquier elemento no reivindicado como esencial para la puesta en práctica de la invención.

25

30

35

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento de preparación de una banda (4) de soporte que presenta unas imágenes impresas separadas por una primera distancia de repetición con unas imágenes impresas en correspondencia con las imágenes impresas, que comprende:
- 5 la provisión de una banda (4) de soporte con unas imágenes impresas separadas por una primera distancia de repetición y unas marcas (6) de referencia correspondientes;
- la provisión de una banda (30) maestra con unas imágenes (32) de impresión a una segunda distancia de repetición y unas marcas (37) de referencia correspondientes donde la segunda distancia de repetición es inferior a la primera distancia de repetición;
- 10 la aplicación de un revestimiento (111) de resina curable por aporte de energía sobre la impresión sobre la banda (4) de soporte;
- el estiramiento de la banda (30) maestra para alinear las marcas (6, 37) de referencia de la banda (6) de soporte y la banda (30) maestra;
- 15 el pinzamiento de la banda (30) maestra con la banda (4) de soporte revestida en un punto (22) de emplazamiento del pinzamiento:
- la aplicación de energía de curado; y
- la separación de la banda (30) maestra de la banda (4) de soporte para dejar una imagen impresa sobre la banda (4) de soporte en correspondencia con las imágenes impresas sobre la banda (4) de soporte.
- 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la banda (4) de soporte se escoge entre el grupo que consiste en una película termo-retráctil, tereftalato de polietileno, polipropileno, polipropileno orientado, cloruro de polivinilo, polistireno, tereftalato de polietileno amorfo, polietileno, papel, papel metalizado y metal en bobina.
- 20 3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la imagen (32) de impresión se escoge entre el grupo que consiste en imágenes holográficas de textura variable, estereogramas, dispositivos de difracción de la luz, lentes ópticas y superficies lenticulares.
- 25 4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la resina (111) curable por aporte de energía es revestida por puntos sobre la banda (4) de soporte para recibir las imágenes (32) impresas.
- 5.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el revestimiento (111) de resina curable por aporte de energía sobre la banda (4) de soporte es curable con radiación actínica y la banda (30) maestra es transparente o translúcida para permitir que la radiación actínica pase a través de ella para curar el revestimiento
- 30 (111) de resina curable por aporte de energía.
- 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la impresión es aplicada en línea sobre el revestimiento (111) de resina después del curado.
- 7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un revestimiento amovible es depositado sobre el revestimiento (111) de resina curada para ocultar las imágenes (32) impresas.
- 35 8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos el lado de la imagen impresa de la banda (4) de soporte es metalizado.
- 9.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la banda (30) maestra es un bucle continuo.
- 10.- Un procedimiento de preparación de una banda (4) de soporte que presenta unas imágenes impresas separadas por una primera distancia de repetición con unas imágenes impresas en correspondencia con las
- 40 imágenes impresas, que comprende:
- la provisión de una banda (4) de soporte con imágenes impresas por una primera distancia de repetición y unas marcas (6) de referencia correspondientes;
- la provisión de un tambor (30) maestro que incorpora una imagen (32) de impresión sobre su superficie externa;
- 45 el establecimiento de al menos un emplazamiento de marcas (37) de referencia sobre el tambor (30) maestro;
- la aplicación de un revestimiento (111) de resina curable por aporte de energía sobre la banda (4) de soporte;

- 5 la alineación de las marcas (6) de referencia de la banda (4) de soporte y de la marca (37) de referencia del tambor (30) maestro cuando la banda (4) de soporte se desplaza más allá del tambor (30) maestro con el revestimiento (111) de resina curable por aporte de energía pinzado entre la banda (4) de soporte y la superficie del tambor (30) maestro mediante el estiramiento de la banda (4) de soporte según sea necesario;
- la aplicación de energía de curación sobre el revestimiento (111) de resina curable por aporte de energía mientras el revestimiento de resina permanece en contacto con la imagen (32) de impresión; y
- la recuperación de una banda de soporte acabada con un revestimiento curado que incorpora la imagen impresa.
- 10 11.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la banda (4) de soporte se escoge entre el grupo que consiste en película termo-retráctil, tereftalato de polietileno, poliéster, polipropileno, polipropileno orientado, cloruro de polivinilo, polistireno, tereftalato de polietileno amorfo, polietileno, papel, papel metalizado y metal en bobina.
- 15 12.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la imagen (32) de impresión se escoge entre el grupo que consiste en imágenes holográficas de textura variable, estereogramas, dispositivos de difracción de luz, lentes ópticas y superficies lenticulares.
- 13.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el emplazamiento de referencia del tambor (30) maestro está en un ángulo de rotación del tambor correspondiente a un emplazamiento predeterminado sobre la superficie del tambor.
- 20 14.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el emplazamiento de referencia de la referencia del tambor maestro puede ser una marca de referencia sobre el borde del tambor (30).
- 15.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la imagen (32) impresa es aplicada sobre la banda (4) de soporte sobre el lado opuesto a la impresión.

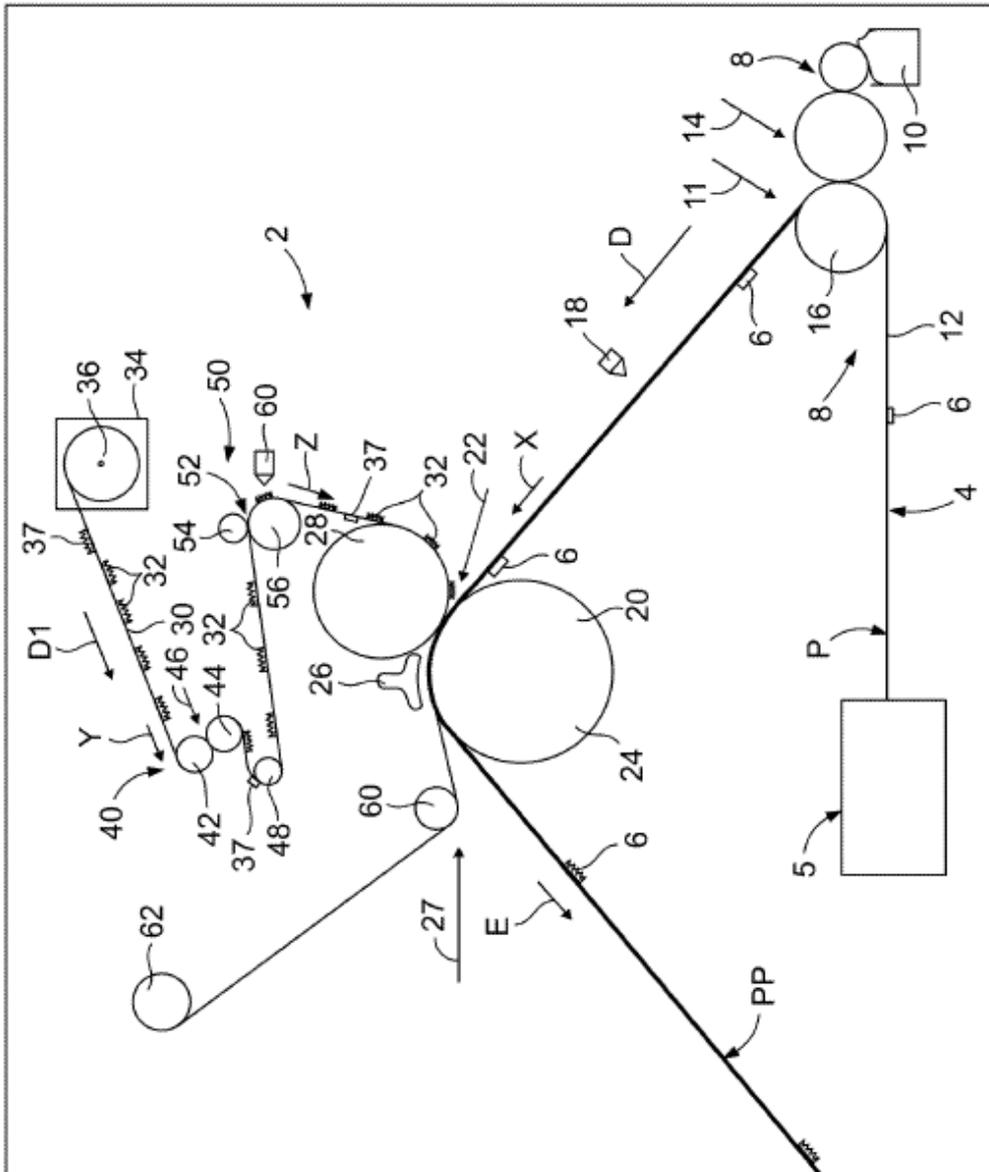


FIG. 1

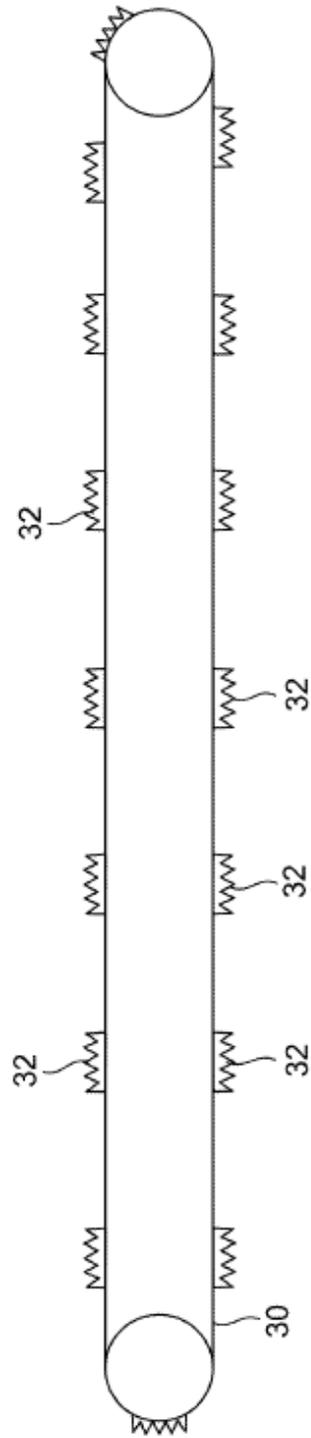


FIG. 2

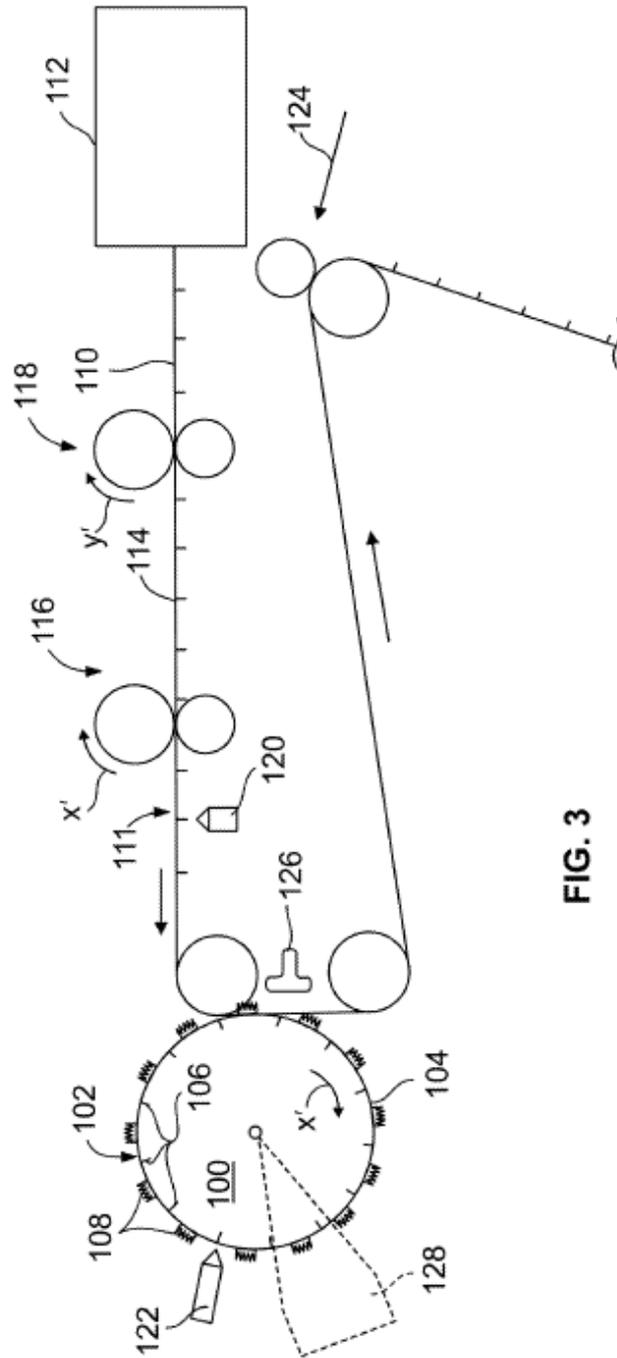


FIG. 3