

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 371**

51 Int. Cl.:

D21F 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2003 PCT/US2003/036982**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.07.2004 WO04061208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2003 E 03783687 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.09.2016 EP 1579059**

54 Título: **Método de fabricación de una tela para la elaboración de papel**

30 Prioridad:

31.12.2002 US 334212

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

23.03.2017

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)
216 Airport Drive
Rochester, NH 03867, US**

72 Inventor/es:

**TONEY, MARY, M. y
PAQUIN, MAURICE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 606 371 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de fabricación de una tela para la elaboración de papel

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a las técnicas de elaboración del papel. Más específicamente, la presente invención se refiere a las telas para la elaboración de papel utilizadas en la sección de secado de una máquina de papel, y particularmente en una sección de secado de un solo recorrido. Tales telas se denominan comúnmente telas secantes.

2. Descripción de la técnica anterior

10 Como es bien conocido por los expertos en la técnica, el proceso de elaboración de papel comienza con la deposición de una suspensión fibrosa, es decir, una dispersión acuosa de fibras celulósicas, sobre una tela de formación en movimiento en la sección de formado de una máquina de papel. Durante este proceso se drena una gran cantidad de agua de la suspensión a través de la tela de formación, dejando una red fibrosa sobre su superficie.

15 La red recién formada pasa de la sección de formado a una sección de prensado, que incluye una serie de rodillos de prensado. La red fibrosa pasa a través de los rodillos de prensado sujeta por un tejido de prensa, o, como suele suceder, entre dos tejidos de prensa. En los rodillos de prensado, la red fibrosa está sometida a fuerzas de compresión que exprimen el agua de la misma y que adhieren sus fibras constituyentes entre sí para convertir la red fibrosa en una lámina. El agua exprimida desde la red es captada por la tela o tejidos de prensa, e idealmente no vuelve a la red.

20 La red, ahora una lámina, pasa finalmente a una sección de secado, que incluye al menos una serie de tambores o cilindros de secado giratorios, que son calentados internamente por vapor. La lámina en sí está dirigida en una trayectoria serpenteante secuencialmente alrededor de cada una de la serie de tambores por una tela secante, que mantiene la red estrechamente contra las superficies de al menos algunos de los tambores. Los tambores calentados reducen el contenido de agua de la lámina a un nivel deseable a través de la evaporación.

25 Debe apreciarse que las telas de formación, prensado y secantes tienen forma de bucles sin fin en la máquina de papel y funcionan a la manera de transportadores. Debe apreciarse además que la elaboración de papel es un proceso continuo que se desarrolla a una velocidad considerable. Es decir, la suspensión fibrosa se deposita continuamente sobre la tela de formación en la sección de formado, mientras que una lámina de papel recién elaborada se enrolla continuamente sobre rollos después de que sale de la sección de secado en el extremo descendente de la máquina de papel.

30 Haciendo referencia ahora, más específicamente a la sección de secado, en la sección de secado, los cilindros de secado pueden estar dispuestos en una fila o hilera superior o inferior. Los que están en el nivel inferior están escalonados en relación con los de la hilera superior, en lugar de estar en una relación vertical estricta. A medida que la lámina avanza a través de la sección de secado, pasa alternativamente entre las hileras superior e inferior cuando pasa primero alrededor de un cilindro de secado en una de las dos hileras, luego alrededor de un cilindro de secado en la otra hilera y así sucesivamente a través de la sección de secado.

35 Las hileras superior e inferior de los cilindros de secado se pueden revestir cada una con una tela secante separada. En dicha situación, la lámina de papel que se está secando pasa sin soporte a través del espacio, o "bolsa", entre cada cilindro secador y el siguiente cilindro secador en la otra tira.

40 En una sección de secado de una sola tira, se puede usar una sola fila de cilindros junto con un número de cilindros o rodillos giratorios. Los rodillos giratorios pueden ser sólidos o ventilados.

45 Con el fin de aumentar las velocidades de producción y minimizar la perturbación de la lámina, se utilizan secciones de secado de un solo recorrido para transportar la lámina que se está secando a altas velocidades. En una sección de secado de un solo recorrido, se transporta una lámina de papel mediante el uso de una sola tela secante que sigue una trayectoria serpenteante secuencialmente alrededor de los cilindros de secado en las hileras superior e inferior.

50 Se apreciará que, en una sección de secado de un solo recorrido, la tela secante mantiene la lámina de papel que se seca directamente contra los cilindros de secado en una de las dos hileras, por lo general la hilera superior, pero la lleva alrededor de los cilindros de secado en la hilera inferior. El recorrido de retorno de la tela está por encima de los cilindros de la secadora superior. Por otra parte, algunas secciones de secado de un solo recorrido tienen la configuración opuesta en la que la tela secante sostiene la lámina de papel directamente contra los cilindros de

secado en la hilera inferior, pero la lleva alrededor de los cilindros superiores. En este caso, el recorrido de retorno de la tela está por debajo de la hilera inferior de los cilindros. En cualquier caso, una cuña de compresión está formada por aire llevada a lo largo por la superficie trasera de la tela secante móvil en el espacio de estrechamiento donde la tela secante móvil se aproxima a un cilindro de secado. El aumento resultante en la presión de aire en la cuña de compresión hace que el aire fluya hacia fuera a través de la tela secante. Este flujo de aire, a su vez, obliga a la lámina de papel a alejarse de la superficie de la tela secante, un fenómeno conocido como "desprendimiento". El "desprendimiento" puede reducir la calidad del producto de papel que se elabora causando grietas en los bordes. El "desprendimiento" también puede reducir la eficiencia de la máquina si conduce a roturas de lámina.

Muchas fábricas de papel han abordado este problema mecanizando ranuras en los cilindros o rodillos de secado o añadiendo una fuente de vacío a los rodillos de secado. Ambos de estos recursos permiten que el aire atrapado en la cuña de compresión sea eliminado sin pasar a través de la tela secante, aunque ambos son costosos.

A este respecto, los productores de telas también han empleado la aplicación de revestimientos a telas para impartir funcionalidad adicional a la tela, tales como "métodos de sujeción de láminas". La importancia de aplicar revestimientos como un método para añadir esta funcionalidad a, por ejemplo, telas secantes, ha sido citado por Luciano-Fagerholm (Patente de los Estados Unidos No. 5,829,488 (Albany), titulada "Dryer Fabric With Hydrophilic Paper Contacting Surface").

Luciano y Fagerholm han demostrado el uso de un tratamiento superficial hidrófilo de las telas para impartir propiedades de retención de las láminas manteniendo al mismo tiempo la permeabilidad original. Sin embargo, este método de tratamiento de las superficies de la tela, aunque tiene éxito en impartir retención de la lámina, se desea una hidrofilia mejorada y durabilidad del revestimiento. La patente WO 97/14846 también reconoce la importancia de los métodos de sujeción de las láminas, y se refiere al uso de materiales de revestimiento de silicona para cubrir e impregnar completamente una tela, haciéndola sustancialmente impermeable.

Sin embargo, esta reducción significativa en la permeabilidad es inaceptable para las aplicaciones de tela secante. La restricción de la lámina se discute también en la Patente de los Estados Unidos 5,397,438, que se refiere a la aplicación de adhesivos sobre áreas laterales de telas para evitar la contracción del papel. Otra técnica anterior relacionada incluye la Patente de los Estados Unidos 5,731,059, que informa usar sellador de silicona solamente en el borde de la tela para protección a alta temperatura y antiarrastre; y la Patente de los Estados Unidos 5,787,602 que se refiere a la aplicación de resinas a nudillos de tela. La Patente de los Estados Unidos 4,300,982 describe un fieltro de una prensa de elaboración de papel que tiene un patrón elevado de islas sustancialmente incompresibles que proporcionan áreas vacías para el paso del agua exprimida del fieltro por los rodillos de prensado. Otros documentos relacionados con el estado general de la técnica son US 3,720,578 y US 6,358,594.

La presente invención es otro enfoque hacia una solución a este problema en forma de una tela secante que tiene respiraderos laterales que permiten que el aire atrapado en una cuña de compresión escape sin tener que pasar a través de la tela secante. La presente invención también incluye un método para la elaboración de la tela secante

Resumen de la invención

De acuerdo con lo anterior, la presente invención se refiere a un método para la manufactura de una tela de elaboración de papel o tela industrial de acuerdo con la reivindicación 1

En particular, la invención se refiere a un método para la elaboración de una tela secante, aunque puede encontrar aplicación en cualquiera de las telas utilizadas en las secciones de formado, prensado y secado de una máquina de papel y en las telas industriales utilizadas en la fabricación de telas no tejidas. Como tal, la tela de elaboración de papel o tela industrial comprende un sustrato base que toma la forma de un bucle sin fin que tiene una parte posterior

y un lado de contacto con el papel. Una pluralidad de depósitos discretos y discontinuos de material de resina polimérica están dispuestos en posiciones preseleccionadas en la parte posterior. Estos depósitos tienen una altura, con respecto a la parte posterior, de al menos 0.5 mm, de modo que pueden separar la parte posterior de la superficie de un cilindro de secado o rodillo de torneado por ese tamaño cuando se pasa alrededor. Los depósitos permiten que el aire atrapado entre la parte posterior y la superficie del cilindro de secado escape en ambas direcciones longitudinal y transversal paralelas a la superficie en lugar de a través de la tela para aliviar el problema de "desprendimiento".

Las posiciones preseleccionadas para los depósitos discretos, discontinuos de material de resina polimérica pueden ser nudillos formados donde los hilos en una dirección de la tela pasan sobre los hilos en la otra dirección. Alternativamente, las posiciones preseleccionadas pueden ser "valles" entre nudillos, una alternativa que lleva la ventaja de unir dos hilos entrecruzados entre sí en su punto de cruce. Alternativamente todavía, las posiciones preseleccionadas pueden ser dos o más nudillos consecutivos alineados en la máquina o en dirección transversal a la máquina y el valle o valles entre ellos. Cuando las posiciones preseleccionadas están alineadas en la dirección de la máquina, esta alternativa lleva la ventaja de que permite una canalización mejorada del aire. Preferiblemente, los

depósitos residen solamente en los nudillos o en las superficies de la parte posterior de los hilos, donde no afectan a la permeabilidad de la tela. Además, como los depósitos forman una especie de revestimiento discontinuo en la parte posterior, no tienen efecto sobre sus propiedades de flexión o sobre la posición de su eje neutro de flexión. Finalmente, al mejorar la capacidad de la parte posterior de la tela para gestionar el aire de esta manera, en lugar de

5

La presente invención es un método para la fabricación de una tela de elaboración de papel o industrial, tal como una tela secante. El método comprende una primera etapa de proporcionar un sustrato base para la tela.

10

El material de resina polimérica se deposita en posiciones preseleccionadas sobre el sustrato base en gotitas que tienen un diámetro medio de 10 μm (10 micrómetros) a 100 μm (100 micrómetros) para construir depósitos discretos, discontinuos del material de resina polimérica a una altura de al menos 0.5 mm con respecto a la superficie del sustrato base. Se puede usar al menos un inyector piezoeléctrico para depositar el material de resina polimérica sobre el sustrato base, aunque otros medios para depositar gotitas de ese tamaño pueden ser conocidos por los expertos en la técnica o pueden desarrollarse en el futuro. El material de resina polimérica se establece entonces o fija por medios apropiados.

15

Las posiciones preseleccionadas pueden, como se ha indicado anteriormente, ser nudillos formados en la superficie de la tela por el entretejido de sus hilos.

20

Posteriormente, los depósitos de material de resina polimérica pueden ser opcionalmente desgastados para proporcionarles una altura uniforme sobre el plano de superficie del sustrato base.

La presente invención se describirá ahora con más completo detalle, haciendo referencia frecuente a las figuras identificadas a continuación.

Breve descripción de los dibujos

25

La figura 1 es una vista esquemática de un aparato usado para fabricar telas para la elaboración de papel y telas industriales de acuerdo con el método de la presente invención;

La figura 2 es una vista en sección transversal, tomada en una dirección longitudinal, de una tela secante de la presente invención;

30

La figura 3 es una vista en sección transversal de la tela secante tomada en la dirección transversal de la misma como se indica en la figura 2;

La figura 4 es una vista en perspectiva de la parte posterior de la tela secante;

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada en una dirección longitudinal, de una realización alternativa de la tela secante;

35

La figura 6 es una vista en sección transversal, tomada también en una dirección longitudinal, de otra realización más de la tela secante; y

La figura 7 es una vista en perspectiva de una variedad de formas representativas del material depositado.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

40

El método para fabricar la tela para la elaboración de papel o tela industrial de la presente invención comienza con la provisión de un sustrato base. Por lo general, el sustrato base es un tejido a partir de hilos de monofilamento. Más ampliamente, sin embargo, el sustrato base puede ser una tela de tejido, no tejido o de punto que comprende hilos de cualquiera de las variedades usadas en la producción de prendas de la máquina de papel o telas industriales utilizadas para fabricar artículos no tejidos y telas, tales como hilos de monofilamento, monofilamento doblado, multifilamento y multifilamento doblado. Estos hilos se pueden obtener por extrusión de cualquiera de los materiales de resina polimérica utilizados para este propósito por los expertos en la técnica. De acuerdo con lo anterior, se

45

pueden usar resinas de las familias de poliamida, poliéster, poliuretano, poliaramida, poliolefina y otras resinas.

Alternativamente, el sustrato base puede estar compuesto de telas de malla, tales como las mostradas en la Patente de los Estados Unidos No. 4.427.734 asignada comúnmente a Johnson.

El sustrato base puede ser además una correa de enlace en espiral de la variedad mostrada en muchas Patentes de los Estados Unidos, tal como la Patente de los Estados Unidos No. 4,567,077 de Gauthier.

Además, el sustrato base se puede producir enrollando en espiral una tira de tela tejida, no tejida, tricotada o de malla de acuerdo con los métodos mostrados en la Patente de los Estados Unidos No. 5, 360, 656 asignada comúnmente a Rexfelt et al. El sustrato base puede comprender, de acuerdo con lo anterior, una tira enrollada en espiral, en la que cada vuelta en espiral está unida a la siguiente mediante una costura continua que hace que el sustrato base se interrumpa en una dirección longitudinal. 9

Lo anterior no debe considerarse como las únicas formas posibles para el sustrato base. Alternativamente se pueden usar cualquiera de las variedades de sustrato base usadas por los expertos en la ropa de la máquina de papel y las artes relacionadas.

Una vez que se ha proporcionado el sustrato base, una o más capas de fibra sintética cortada pueden estar unidas a uno o a ambos lados por métodos bien conocidos para los expertos en la técnica. Tal vez el método más conocido y más comúnmente utilizado es el de la aguja, en donde las fibras cortadas individuales en la tela son empujadas dentro del sustrato base por una pluralidad de agujas con púas recíprocas. Alternativamente, las fibras cortadas individuales pueden estar unidas al sustrato base por hidroenmarañado, en donde los chorros finos de agua de alta presión desempeñan la misma función que las agujas de púas recíprocas antes mencionadas. Se reconocerá que, una vez que se ha unido el panel de fibras cortadas al sustrato base mediante cualquiera de estos u otros métodos conocidos por los expertos en la técnica, se tendría una estructura idéntica a la de un tejido de prensa de la variedad generalmente usada para desecar una red de papel húmedo en la sección de prensado de una máquina de papel. 15

Una vez que el sustrato base, con o sin la adición de material de fibras cortadas sobre uno o ambos de sus dos lados, se monta sobre el aparato 10 mostrado esquemáticamente en la figura 1, de manera que el material de resina polimérica puede depositarse en su parte posterior de acuerdo con la presente invención. Se debe entender que el sustrato base puede ser sin fin o cosible en forma interminable durante la instalación en una máquina de papel. Como tal, el sustrato 12 base mostrado en la figura 1 debe ser entendido como una porción relativamente corta de toda la longitud del sustrato 12 base. Cuando el sustrato 12 base es sin fin, estaría prácticamente montado alrededor de un par de rodillos, no ilustrados en la figura, pero más familiares para los expertos en las artes de ropa de máquina de papel. En dicha situación, el aparato 10 se dispondría en una de las dos ejecuciones, lo más convenientemente posible, del sustrato 12 superior entre los dos rodillos. Sea sin fin o no, sin embargo, el sustrato 12 base se coloca preferiblemente bajo un grado apropiado de tensión durante el proceso. Además, para evitar el hundimiento, el sustrato 12 base puede ser soportado desde abajo por un elemento de soporte horizontal a medida que se mueve a través del aparato 10. Debe observarse finalmente que, cuando el sustrato 12 base es sin fin, puede ser necesario invertirlo, es decir, girarlo al revés, después de la aplicación de material de resina polimérica de acuerdo con la presente invención para asegurar que el polímero de resina reside en la parte posterior del sustrato 12 base. 20

Además, para algunas aplicaciones, puede ser necesario aplicar el patrón de resina por el lado de contacto de la lámina. También se prevé que la aplicación de resina para control de aire se aplique a ambos lados de la tela, ya sea con patrones iguales o diferentes. 25

Haciendo referencia ahora más específicamente a la figura 1, donde el sustrato 12 base se indica moviéndose en una dirección ascendente a través del aparato 10 cuando se lleva a cabo el método de la presente invención, el aparato 10 comprende una secuencia de varias estaciones a través de las cuales el sustrato 12 base puede pasar incrementalmente a medida que se fabrica una tela a partir del mismo. 30

Las estaciones se identifican de la siguiente manera: 40

1. estación 14 de deposición de polímero opcional;
2. estación 24 de deposición de imágenes/polímero preciso;
3. estación 36 de ajuste opcional; y
4. estación 44 de molienda opcional.

En la primera estación, la estación 14 opcional de deposición de polímero, un conjunto 16 de inyector piezoeléctrico montado sobre carriles 18, 20 transversales y trasladable sobre la misma en una dirección transversal a la del movimiento del sustrato 12 base a través del aparato 10, así como entre ellos en una dirección paralela a la del movimiento del sustrato 12 base, puede ser utilizado para depositar un material de resina polimérica sobre o dentro del sustrato 12 base mientras el sustrato 12 base está en reposo. La estación 14 de deposición de polímero opcional puede usarse para depositar el material de resina polimérica de manera más uniforme sobre el sustrato base que lo que se podría lograr usando técnicas convencionales, tales como la pulverización, si se desea. 45

El conjunto 16 del inyector piezoeléctrico comprende al menos uno, pero preferiblemente una pluralidad de inyectores piezoeléctricos individuales controlados por ordenador, cada uno de los cuales funciona como una bomba cuyo componente activo es un elemento piezoeléctrico. Como cuestión práctica, se puede utilizar un conjunto de 50

hasta 256 inyectores piezoeléctricos o más si la tecnología lo permite. El componente activo es un cristal o cerámica que se deforma físicamente mediante una señal eléctrica aplicada. Esta deformación permite que el cristal o cerámica funcione como una bomba, que expulsa físicamente una gota de un material líquido cada vez que se recibe una señal eléctrica apropiada. Como tal, este método de usar inyectores piezoeléctricos para suministrar gotas de un material deseado repetidamente para construir la cantidad deseada de material en la forma deseada en respuesta a señales eléctricas controladas por ordenador se denomina comúnmente método "gota-en-demanda".

El grado de precisión del chorro en la deposición del material dependerá de las dimensiones y forma de la estructura que se está formando. El tipo de chorro utilizado y la viscosidad del material que se está aplicando afectarán también la precisión del chorro seleccionado.

Haciendo referencia de nuevo a la figura 1, el conjunto 16 del inyector piezoeléctrico, a partir de un borde del sustrato 12 base o, preferiblemente, de una rosca de referencia que se extiende longitudinalmente en el mismo, se traslada longitudinalmente y en sentido de la anchura a través del sustrato 12 base, mientras que el sustrato 12 base está en reposo, deposita el material de resina polimérica en forma de gotitas extremadamente pequeñas que tienen un diámetro nominal de 10 μ (10 micras) a 100 μ (100 micras), tal como 50 μ (50 micras) o 100 μ (100 micras), sobre el sustrato 12 base. La traslación del conjunto 16 del inyector piezoeléctrico longitudinalmente y en anchura con relación al sustrato 12 base, y la deposición de gotitas del material de resina polimérica de cada conjunto 16 del inyector piezoeléctrico, se controlan por ordenador de una manera controlada para aplicar una cantidad deseada del material de resina polimérica en una geometría controlada en tres planos de longitud, anchura y profundidad o altura (dimensiones o direcciones x, y, z) y en una zona por unidad de la estructura 12 de base, si se desea. Además, el depósito del material necesita no sólo atravesar el movimiento del sustrato base, sino que puede ser paralelo a dicho movimiento, en espiral a tal movimiento o de cualquier otra manera adecuado para el propósito.

En la presente invención, en la que se utiliza un conjunto de inyector piezoeléctrico para depositar un material de resina polimérica sobre o dentro de la superficie del sustrato 12 base, la elección del material de resina polimérica está limitada por el requisito de que su viscosidad sea 100 cps (100 centipoises) o menos (1 cp = 1 mPa.s) el tiempo de suministro, es decir, cuando el material de resina polimérica está en la tobera de un inyector piezoeléctrico listo para la deposición, de manera que los inyectores piezoeléctricos individuales pueden proporcionar el material de resina polimérica a una velocidad de suministro de una gota constante. A este respecto, la viscosidad del material de resina polimérica en el punto de suministro junto con el tamaño del chorro es importante para definir el tamaño y la forma de las gotitas formadas sobre el sustrato 12 base y en el tiempo la resolución del patrón finalmente alcanzado. Otro requisito que limita la elección del material de resina polimérica es que debe fijarse parcialmente durante su caída, como una gota, desde un inyector piezoeléctrico hasta el sustrato 12 base, o después de que caiga sobre el sustrato 12 base, para evitar que fluya el material de resina polimérica y para mantener el control sobre el material de resina polimérica para asegurar que permanece en forma de una gota donde aterriza sobre el sustrato 12 base. Los materiales de resina polimérica adecuados que cumplen estos criterios y que son preferiblemente resistentes a la abrasión son:

1. Fundiciones en caliente y fundiciones en caliente curadas con humedad;
2. Sistemas reactivos en dos partes basados en uretanos y epoxis;
3. Composiciones fotopoliméricas consistentes en monómeros acrilatos reactivos y oligómeros acrilatos derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y
4. Látex a base acuosa y dispersiones y formulaciones rellenas de partículas incluyendo acrílicos y poliuretanos.

Se debe entender que el material de resina polimérica necesita fijarse sobre o dentro del sustrato 12 base después de su deposición sobre el mismo. Los medios por los que se fija o fija el material de resina polimérica dependen de sus propias exigencias físicas y/o químicas. Los fotopolímeros se curan con luz, mientras que los materiales de fusión en caliente se fijan por enfriamiento. Los látex y dispersiones acuosas se secan y luego se curan con calor, y los sistemas reactivos se curan por calor. De acuerdo con lo anterior, los materiales de resina polimérica se pueden fijar mediante curado, enfriamiento, secado o cualquier combinación de los mismos.

La fijación adecuada del material de resina polimérica se requiere para controlar su penetración y distribución dentro del sustrato 12 base, es decir, para controlar y confinar el material dentro del volumen deseado del sustrato 12 base. Dicho control es importante por debajo del plano de superficie del sustrato 12 base para evitar la absorción y dispersión. Dicho control puede ejercerse, por ejemplo, manteniendo el sustrato 12 base a una temperatura que hará que el material de resina polimérica se ajuste rápidamente al contacto. El control también se puede ejercer utilizando tales materiales que tienen tiempos de curado o reacción bien conocidos o bien definidos sobre sustratos de base que tienen un grado de apertura de tal manera que el material de resina polimérica se fijará antes de que tenga tiempo para esparcirse más allá del volumen deseado del sustrato 12 base.

Una o más pasadas sobre el sustrato 12 base se pueden hacer mediante un conjunto 16 de inyector piezoeléctrico para depositar la cantidad deseada de material y para crear la forma deseada. A este respecto, los depósitos

pueden tomar cualquier número de formas como se ilustra generalmente en la figura 7. Las formas pueden ser cuadradas, redondas cónicas, rectangulares, ovaladas, trapezoidales, etc. con una base más gruesa que se estrecha hacia arriba. Dependiendo del diseño elegido, la cantidad de material depositado se puede superponer de manera decreciente a medida que el chorro pasa repetidamente sobre el área de depósito.

- 5 Cuando se ha aplicado una cantidad deseada de material de resina polimérica por unidad de área en una banda entre los carriles 18, 20 transversales a través del sustrato 12 base, el sustrato 12 base se hace avanzar longitudinalmente en una cantidad igual a la anchura de la banda y se repite el procedimiento descrito anteriormente para aplicar el material de resina polimérica en una nueva banda adyacente a la que se ha completado previamente. De esta manera repetitiva, todo el sustrato 12 base puede estar provisto de cualquier cantidad deseada de material de resina polimérica por unidad de área.

- 10 Alternativamente, el conjunto 16 de inyector piezoeléctrico, partiendo de nuevo de un borde del sustrato 12 base, o, preferiblemente, de un hilo de referencia que se extiende longitudinalmente en el mismo, se mantiene en una posición fija con relación a los carriles 18, 20 transversales, mientras que el sustrato 12 base se mueve debajo de la misma, para aplicar cualquier cantidad deseada del material de resina polimérica por unidad de área en una tira longitudinal alrededor del sustrato 12 base. Una vez completada la tira longitudinal, el conjunto 16 de inyector piezoeléctrico se mueve a lo ancho en los carriles 18, 20 transversales, en una proporción igual a la anchura de la tira longitudinal y se repite el procedimiento descrito anteriormente para aplicar el material de resina polimérica en una nueva tira longitudinal adyacente a la que se había completado previamente. De esta manera repetitiva, el sustrato 12 base entero se puede proveer con la cantidad deseada de material de resina polimérica por unidad de área, si se desea.

Obsérvese que el patrón puede ser aleatorio, un patrón aleatorio de repetición en un sustrato base o patrones que sean repetibles de una correa a otra correa para el control de calidad.

- 25 En un extremo de los carriles 18, 20 transversales, se proporciona una estación 22 de comprobación de chorro para ensayar el flujo de material de resina polimérica desde cada inyector piezoeléctrico en el conjunto 16 de inyector piezoeléctrico. Allí, los inyectores piezoeléctricos pueden purgarse y limpiarse para restaurar la operación automáticamente ante cualquier mal funcionamiento de la unidad de inyector piezoeléctrico.

- 30 En la segunda estación, la estación 24 de deposición de polímero de imágenes/precisión, la única estación no opcional en la presente invención, los carriles 26, 28 transversales soportan una cámara 30 para la formación de imágenes digitales, que es trasladable a través de la anchura del sustrato 12 base, y un conjunto 32 de inyector piezoeléctrico, que es trasladable tanto a través de la anchura del sustrato 12 base y longitudinalmente con respecto a los mismos entre los carriles 26, 28 transversales, mientras que el sustrato 12 base está en reposo.

- 35 La cámara 30 de imagen digital ve la superficie del sustrato 12 base para situar los nudillos formados donde los hilos en una dirección del sustrato 12 base se tejen sobre los de la otra dirección. En el proceso de tejido, estos puntos de cruce, mientras que están situados muy cerca de intervalos predeterminados o regulares, dependiendo del patrón de tejido, sin embargo, varían. De acuerdo con lo anterior, el simple intento de depositar el material de resina polimérica a intervalos discretos no asegurará que todos o el número deseado de puntos de cruce recibirán el depósito. De acuerdo con lo anterior, una comparación entre la superficie real y su aspecto deseado se realiza mediante un procesador de reconocimiento de patrón rápido (FPR) que funciona en conjunción con la cámara 30 de imágenes digitales en tiempo real. El procesador de FPR señala el conjunto 32 de inyector piezoeléctrico para depositar material de resina polimérica sobre las posiciones que se requiere que coincida con la apariencia deseada. En la presente invención, el material de resina polimérica se deposita sobre los nudillos en la parte posterior de la tela para acumular depósitos discretos discontinuos del material de resina polimérica sobre la misma. Alternativamente, se deposita sobre los valles entre nudillos o sobre dos o más nudillos consecutivos alineados en la máquina o en dirección transversal a la máquina y sobre los valles intermedios. Esencialmente, los depósitos están provistos para separar la parte posterior de la tela de un cilindro de secado o rodillo de torneado de manera que el aire, llevado por la parte posterior de la tela en una cuña de compresión, pueda escapar en ambas direcciones longitudinal y transversal a lo largo de la superficie de la parte posterior en lugar de ser forzado a través de la tela, donde podría causar "desprendimiento". Idealmente, los depósitos se acumulan gradualmente a través de la deposición de gotitas de material de resina polimérica desde los inyectores piezoeléctricos en múltiples pasadas por el conjunto 32 de inyector piezoeléctrico para alcanzar una altura por encima del nudillo en un rango nominal de 0,5 mm a 1,0 mm, para separar la parte posterior de la tela desde un cilindro de secado o rodillo de torneado por ese volumen. Múltiples pasadas por el conjunto 32 de inyector piezoeléctrico permiten que las formas de los depósitos sean cuidadosamente controladas para no afectar la permeabilidad de la tela secante. Es decir, depositando las gotitas en un patrón de repetición, estando por capas una gota en la parte superior de la siguiente, la altura o la dirección z del material de resina polimérica sobre el sustrato 12 base está controlada y puede ser uniforme, variada o ajustada de otro modo según se desee. Además, se pueden usar algunos de los inyectores piezoeléctricos individuales en el conjunto de inyector piezoeléctrico para depositar un material de resina polimérica, mientras que otros pueden usarse para depositar un material de resina polimérica diferente, para producir una superficie que tiene microrregiones de más de un tipo de material de resina polimérica. Tal precisión en el depósito puede evitar el paso

de rectificado o abrasión para obtener una superficie monoplanar a través del material de resina polimérica depositado. Por supuesto, también se puede hacer una operación de rectificado o abrasión, si se desea.

5 Como en la estación 14 opcional de depósito de polímero, se proporciona una estación 34 de comprobación de inyector piezoeléctrico en un extremo de los carriles 26, 28 transversales para probar el flujo de material desde cada inyector piezoeléctrico. Allí, cada inyector piezoeléctrico en el conjunto 32 de inyector piezoeléctrico puede purgarse y limpiarse para restaurar la operación automáticamente a cualquier unidad de inyector piezoeléctrico defectuosa.

10 En la tercera estación, la estación 36 de ajuste opcional, los carriles 38, 40 transversales soportan un dispositivo 42 de ajuste, que puede ser necesario para ajustar el material de resina polimérica que se está utilizando. El dispositivo 42 de ajuste puede ser una fuente de calor, por ejemplo, una fuente de infrarrojos, de aire caliente, de microondas o de láser; aire frío; o una fuente de luz ultravioleta o de luz visible, siendo la elección guiada por los requisitos del material de resina polimérica que se utiliza.

15 Finalmente, la cuarta y última estación es la estación 44 de rectificado opcional, donde se usa un abrasivo apropiado para evitar que algún material de resina polimérica por encima del plano de la superficie del sustrato 12 base con un espesor uniforme. La estación 44 de rectificado opcional puede comprender un rollo que tiene una superficie abrasiva y otra superficie de rodillo o soporte en el otro lado del sustrato 12 base para asegurar que el rectificado dará como resultado un espesor uniforme.

20 A modo de ejemplo, se hace ahora referencia a la figura 2, que es una vista en sección transversal, tomada en dirección longitudinal, de una tela 50 secante que tiene un material de resina polimérica depositado sobre los nudillos en su superficie trasera para formar depósitos 60 discretos y discontinuos de acuerdo con la presente invención. La tela 50 secante está tejida a partir de hilos 52 longitudinales e hilos 54 transversales en un tejido dúplex, aunque debe entenderse que el tejido particular mostrado es un ejemplo al cual la presente invención no está limitada.

25 La figura 3 es una vista en sección transversal tomada en la dirección transversal como se indica en la figura 2. Como se muestra en las figuras 2 y 3, los hilos 52 longitudinales y los hilos 54 transversales son ambos de sección transversal rectangular, pero esto también se debe entender como un ejemplo al cual la presente invención no está limitada.

30 El parte 56 posterior de la tela 50 secante es el lado inferior de la misma en las vistas mostradas en las figuras 2 y 3. De acuerdo con la presente invención, los nudillos 58 formados donde los hilos 54 longitudinales se entrelazan bajo los hilos transversales inferiores tienen depósitos 60 discretos y discontinuos de material de resina polimérica contruidos por la deposición de pequeñas gotitas de los mismos por una estación 24 de deposición de imágenes/polímero preciso. Los depósitos 60, como puede visualizarse fácilmente, separan los nudillos 58 de cualquier superficie, tal como la de un cilindro de secado, y elevan toda la tela 50 secante relativa a dicha superficie. Como se indica por las vistas presentadas en las figuras 2 y 3, los depósitos 60 permiten que el aire fluya en ambas direcciones longitudinal y transversal entre el parte 56 posterior de la tela 50 secante y un cilindro secante para permitir que el aire sea llevado a una cuña de compresión por la tela 50 secante móvil para ventilar otra que pasando hacia fuera a través de la tela 50 secante. Los depósitos 60, como se ha indicado anteriormente, tienen alturas, relativas a los nudillos 58 sobre los cuales están dispuestos, en un margen nominal de 0.5 mm a 1.0 mm.

40 La figura 4 es una vista en perspectiva de la parte 56 posterior de la tela 50 secante que muestra los depósitos 60 en los nudillos 58 formados por los hilos 52 longitudinales. Los nudillos 58 y los depósitos 60 forman líneas de diseño asargado en la parte 56 posterior, aunque los expertos en la técnica se darán cuenta de que tal alineación resulta del patrón de tejido particular mostrado en las figuras 2 a 4 y no es una característica necesaria de todas las telas secantes de la presente invención. En resumen, los depósitos 60 podrían ser aplicados a la parte posterior de cualquier tela 50 secante, incluyendo los del tipo de espiral, tal como el mostrado en la Patente de los Estados Unidos No. 4,567,077 de Gauthier, como paso final en el proceso de elaboración.

45 A su favor, los depósitos 60, que en cierto sentido forman un revestimiento discontinuo en la parte 56 posterior de la tela 50 secante, no tienen efecto sobre las propiedades de flexión de la tela 50 secante, puesto que, de manera discontinua en la superficie, no afectan ni a la rigidez de la tela 50 secante, ni a la ubicación de su eje neutro de flexión.

50 En una realización alternativa de la presente invención, la estación 14 de depósito de polímero opcional, la estación 24 de formación de imágenes/reparación, y la estación 36 de ajuste opcional puede estar adaptada para producir una tela a partir del sustrato 12 base de acuerdo con una técnica en espiral, en lugar de por indexación en la dirección transversal a la máquina como se ha descrito anteriormente. En una técnica en espiral, la estación 14 de depósito de polímero opcional, la estación 24 de depósito de formación de imágenes/polímero preciso y la estación 36 de ajuste opcional comienzan en un borde del sustrato 12 base, por ejemplo, el borde izquierdo de la figura 1, se mueven gradualmente a través del sustrato 12 base, a medida que el sustrato 12 base se mueve en la dirección indicada en la figura 1. Las velocidades a las que se mueven las estaciones 14, 24, 36 y el sustrato 12 base se ajustan de manera que el material de resina polimérica deseado en la tela terminada se enrosca en espiral sobre el

substrato 12 base como se desea de una manera continua. En esta alternativa, el material de resina polimérica depositado por la estación 14 de depósito de polímero opcional y la estación 24 de deposición de imágenes/depósitos precisos de polímero pueden ser parcialmente fijadas o fijadas a medida que cada espiral pasa por debajo del dispositivo 42 de ajuste opcional, y se ajustan completamente cuando todo el sustrato 12 base ha sido procesado a través del aparato 10.

Alternativamente, la estación 14 de depósito de polímero opcional, la estación 24 de depósito de formación de imágenes/polímero preciso y la estación 36 de ajuste opcional pueden mantenerse fijas. Posiciones alineadas entre sí, mientras que el sustrato 12 base se mueve por debajo de ellas, de manera que el material de resina polimérica deseado para la tela acabada puede aplicarse a una tira longitudinal alrededor del sustrato 12 base. Una vez completada la tira longitudinal, la estación 14 de depósito de polímero opcional, la estación 24 de deposición de polímero de imagen/precisión y la estación 36 de ajuste opcional se mueven a lo ancho en una cantidad igual a la anchura de la tira longitudinal y se repite el procedimiento para una nueva Longitud adyacente a la previamente completada. De esta manera repetitiva, toda la estructura 12 base puede tratarse completamente según se desee.

Debe observarse que el material no necesita ser una correa de anchura total, sino que puede ser una tira de material tal como la descrita en la Patente de los Estados Unidos No. 5,360,656 de Rexfelt y posteriormente formada en una correa de anchura total. La tira se puede desenrollar y enrollar sobre un conjunto de rodillos después del procesamiento completo. Estos rodillos de materiales de cinta se pueden almacenar y pueden usarse para formar una estructura de anchura completa sin fin usando, por ejemplo, las enseñanzas de la patente inmediatamente mencionada.

La figura 5 es una vista en sección transversal, tomada en dirección longitudinal, de una tela 70 secante que tiene un material de resina polimérico depositado sobre los denominados valles en su superficie trasera para formar depósitos discretos y discontinuos de los mismos de acuerdo con la presente invención. La tela secante 70 se teje a partir de hilos 72 longitudinales e hilos 74 transversales en un tejido plano, aunque debe entenderse que la presente invención no está limitada a tal tejido. La parte 76 posterior de la tela 70 secante es la parte inferior de la misma en la vista mostrada en la figura 5. En la realización mostrada allí, los valles 78 entre nudillos 80 formados donde los hilos 72 longitudinales se entrelazan bajo hilos 74 transversales tienen depósitos 82 discretos y discontinuos de material de resina polimérica contruidos por el depósito de pequeñas gotitas de los mismos. Los depósitos 82 separan la parte 76 posterior de la tela 70 de cualquier superficie, tal como la de un cilindro secador o rollo giratorio, y elevan toda la tela 70 secante con respecto a dicha superficie. Los depósitos 82 también unen hilos 72 longitudinales a hilos 74 transversales en los puntos de cruce. Los depósitos 82, como se ha indicado anteriormente, tienen alturas, relativas a los nudillos 80, en un margen nominal de 0.5 mm a 1.0 mm.

La figura 6 es una vista en sección transversal, tomada en dirección longitudinal, de una tela 90 secante que tiene un material de resina polimérica depositado sobre dos nudillos consecutivos alineados en la dirección de la máquina y sobre los valles entre su superficie posterior para formar depósitos discretos y discontinuos sobre el mismo. La tela 90 secante se teje a partir de hilos 92 longitudinales e hilos 94 transversales en un tejido plano, aunque debe entenderse que la presente invención no se limita a tal tejido. La parte 96 posterior de la tela 90 secante es la parte inferior de la misma en la vista mostrada en la figura 6. En la realización mostrada allí, depósitos 98 discretos discontinuos se extienden entre los nudillos 100 adyacentes y cubren el valle 102 entre ellos en el hilo 92 longitudinal, estando formados los nudillos 100 donde los hilos 92 longitudinales se entrelazan bajo los hilos 94 transversales. Los depósitos 98 se construyen mediante el depósito de pequeñas gotitas de material de resina polimérica y separan la parte 96 posterior de la tela 90 de cualquier superficie, los depósitos 98 se construyen mediante el depósito de pequeñas gotitas de resina polimérica tal como la de un cilindro secador o rollo giratorio, y elevan toda la tela secante 90 con relación a dicha superficie. Los depósitos 98 tienen alturas, relativas a los nudillos 100, en un margen nominal de 0.5 mm a 1.0 mm. Mientras que la figura 6 muestra los depósitos 98 que se ejecutan sólo desde un nudillo 100 al siguiente, debe entenderse que se podrían correr para cualquier longitud deseada, es decir, para cualquier número de nudillos 100 deseados.

También debe entenderse que, cualquiera que sea la forma (por ejemplo, cuadrada, rectangular, cilíndrica, trapezoidal, etc., véase la figura 7), los depósitos 60, 82, 98 discretos discontinuos, no necesitan aplicarse a cada nudillo, valle o de otro modo, según el caso puede ser. Más bien, pueden estar espaciadas entre sí por cualquier número de nudillos o valles que se interpongan en la dirección de la máquina o transversal a la máquina para definir los patrones deseados en la parte posterior de la tela.

Finalmente, como se ha indicado anteriormente, cuando el sustrato 12 base es sin fin, puede ser necesario invertirlo, es decir, girarlo de adentro hacia afuera, para colocar los depósitos discontinuos discretos de material de resina polimérica en la parte posterior de la misma cuando el aparato 10 se utiliza para depositar el material de resina polimérica en el recorrido superior del sustrato 12 base a su través. Cuando el sustrato 12 base no es sin fin, el lado que recibe los depósitos discontinuos discretos se colocará finalmente en el interior cuando el sustrato 12 base se cose en forma sin fin sobre una sección de secado. En cualquier caso, como se ha mencionado anteriormente, puede haber situaciones en las que se aplica resina al lado de contacto de la lámina además de la parte posterior. También, como alternativa, se podría considerar la deposición de un material para sacrificar en un patrón deseado para crear en esencia un molde para el material de resina depositado posteriormente. Este material para sacrificar

puede ser, por ejemplo, cera o una sustancia soluble en agua que después se elimina dejando la resina, ajustada en el patrón deseado en la tela.

También puede ser deseable aplicar material de resina polimérica diferente en la misma tela en diferentes posiciones por medio de diferentes chorros en el conjunto.

- 5 Las modificaciones a las anteriores serían evidentes para los expertos en la técnica, pero no harían que la invención fuera modificada de este modo más allá del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En particular, mientras se describen anteriormente los inyectores piezoeléctricos como se usan para depositar el material de resina polimérica en las posiciones preseleccionadas sobre el sustrato base, otros medios para depositar gotitas de los mismos en el intervalo de tamaños deseado pueden ser conocidos por los expertos en la técnica o pueden desarrollarse en el futuro, y tales otros medios se pueden usar en la práctica de la presente invención. El uso de tales medios no llevaría la invención, si se practicaba con ella, más allá del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 10

REIVINDICACIONES

1. Un método para la elaboración de una tela (50, 70, 90) de fabricación de papel o industrial, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - a) proporcionar un sustrato (12) base para la tela;
 - 5 b) depositar una pluralidad de gotitas de material de resina polimérica sobre posiciones discretas preseleccionadas sobre dicho sustrato (12) base de manera controlada para construir depósitos (60, 82, 98) discontinuos, discretos de dicho material de resina polimérica que tienen una altura de al menos 0.5 mm con respecto a una superficie de dicho sustrato base en dichas ubicaciones discretas preseleccionadas, en donde las gotitas tienen un diámetro nominal de 10 μm a 100 μm ; y
 - 10 c) fijar al menos parcialmente dicho material de resina polimérica.
2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde las etapas b) y c) se realizan secuencialmente en bandas sucesivas que se extienden a lo ancho a través de dicho sustrato (12) base.
3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde las etapas b) y c) se realizan secuencialmente en tiras sucesivas que se extienden longitudinalmente alrededor de dicho sustrato (12) base.
- 15 4. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde las etapas b) y c) se realizan en espiral alrededor de dicho sustrato (12) base.
5. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones discretas preseleccionadas sobre dicho sustrato base son nudillos (58) formados por hilos (52) longitudinales pasando dicho sustrato base sobre hilos (54) transversales.
- 20 6. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones preseleccionadas sobre dicho sustrato base son nudillos (58) formados por hilos (54) transversales de dicho sustrato base que pasa sobre hilos (52) longitudinales.
7. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones preseleccionadas sobre dicho sustrato base son valles (78) entre nudillos (80) formados por hilos (72) longitudinales de dicho sustrato base que pasan sobre hilos (74) transversales.
- 25 8. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones preseleccionadas sobre dicho sustrato base son valles (78) entre nudillos (80) formados por hilos (74) transversales de dicho sustrato base que pasan sobre hilos (72) longitudinales.
9. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones preseleccionadas sobre dicho sustrato base discurren entre dos nudillos (100) consecutivos formados por hilos (92) longitudinales de dicho sustrato base que pasa sobre hilos (94) transversales e incluye el valle (102) entre ellos.
- 30 10. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sustrato (12) base es tejido y en la etapa b), dichas posiciones preseleccionadas sobre dicho sustrato base discurren entre dos nudillos (100) consecutivos formados por hilos (94) transversales de dicho sustrato base que pasa sobre hilos (92) longitudinales e incluye el valle (102) entre ellos.
- 35 11. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 10, en donde, en la etapa b), dicho material de resina polimérica se deposita mediante un conjunto (32) de inyector piezoeléctrico que comprende al menos un inyector piezoeléctrico controlado por ordenador.
- 40 12. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la etapa b) comprende las etapas de:
 - i) comprobar en tiempo real la superficie de dicho sustrato (12) base para localizar las posiciones discretas preseleccionadas y hacer que el depósito de dicho material de resina polimérica sobre dicho material polimérico de resina construya dichos depósitos (60, 82, 98) discretos y discontinuos; y
 - 45 ii) depositar dicho material de resina polimérica sobre dichas posiciones preseleccionadas que requieren material de resina polimérica para proporcionar a dichos depósitos (60, 82, 98) la altura deseada.

13. Un método como se reivindica en la reivindicación 12, en donde dicha etapa de comprobación se realiza mediante un procesador de reconocimiento rápido de patrones (FPR) que funciona en conjunción con una cámara (30) de imágenes digitales en tiempo real.
- 5 14. Un método como se reivindica en la reivindicación 13, en donde dicha etapa de depósito se lleva a cabo mediante un conjunto (32) de inyectores piezoeléctricos acoplado a dicho procesador FPR.
15. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 14, en donde dicho material de resina polimérica se selecciona del grupo que consiste en:
 1. fundidos en caliente y fundidos en caliente, curados con humedad;
 2. sistemas reactivos en dos partes basados en uretanos y epoxis;
 - 10 3. composiciones de fotopolímeros que consisten en monómeros reactivos acrilados y oligómeros acrilados derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y
 4. dispersiones y látex con base acuosa y formulaciones rellenas de partículas que incluyen acrílicos y poliuretanos.
16. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de ajuste se realiza exponiendo dicho material de resina polimérica a una fuente (42) de calor.
- 15 17. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de ajuste se realiza exponiendo dicho material de resina polimérica al aire frío.
18. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde dicha etapa de ajuste se lleva a cabo exponiendo dicho material de resina polimérica a radiación actínica.
- 20 19. Un método como se reivindica en la reivindicación 11, en donde dicho conjunto (32) de inyector piezoeléctrico comprende una pluralidad de inyectores piezoeléctricos individuales controlados por ordenador, y en donde algunos de dichos inyectores piezoeléctricos controlados por ordenador individuales depositan un material de resina polimérica mientras que otros inyectores piezoeléctricos depositan un material de resina polimérica diferente.
20. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 19, que comprende además la etapa de abrasión de dicho material de resina polimérica depositado sobre dicho sustrato (12) base para proporcionar dicho material de resina polimérica por encima del plano de superficie de dicho sustrato base con un espesor uniforme.
- 25 21. Un método como se reivindica en una de las reivindicaciones 1 a 20, en donde se deposita un primer material de resina polimérica y se deposita un segundo material de resina polimérica que es diferente del primer material de resina polimérica.

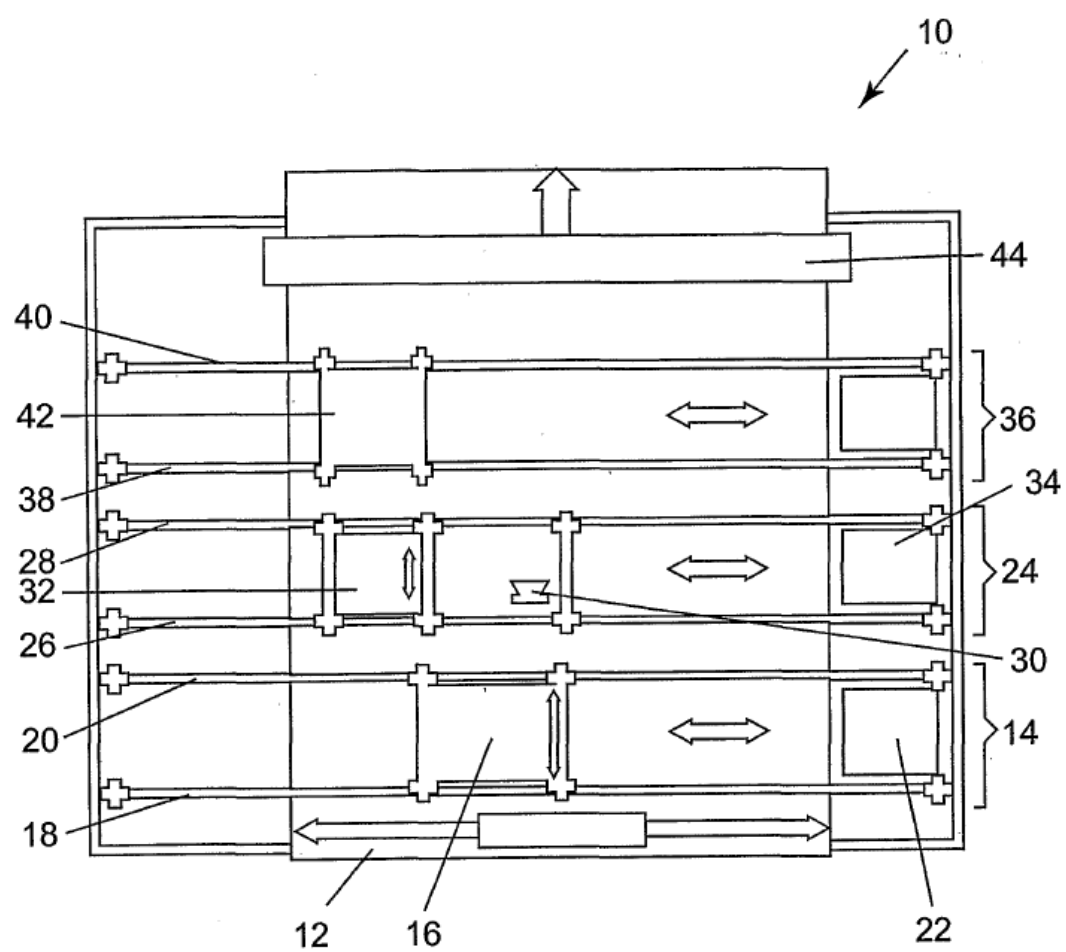


FIG. 1

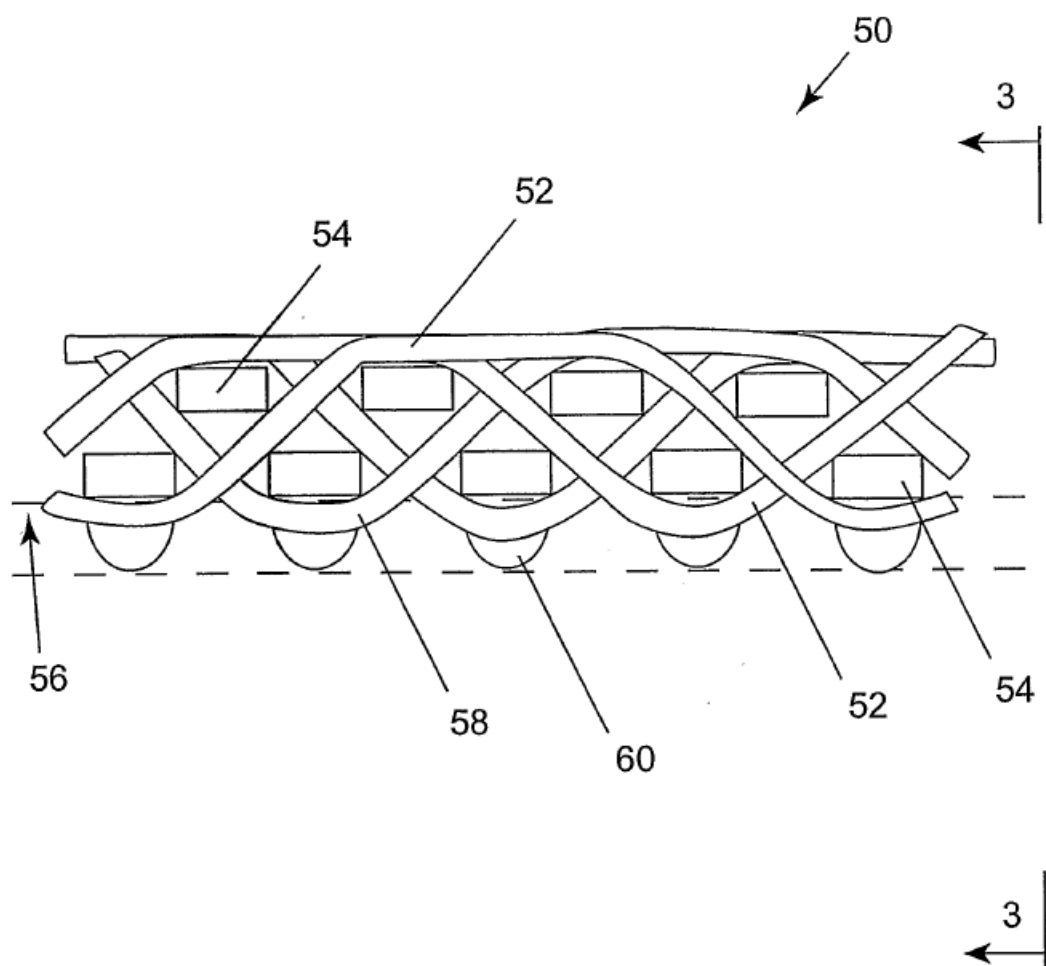


FIG. 2

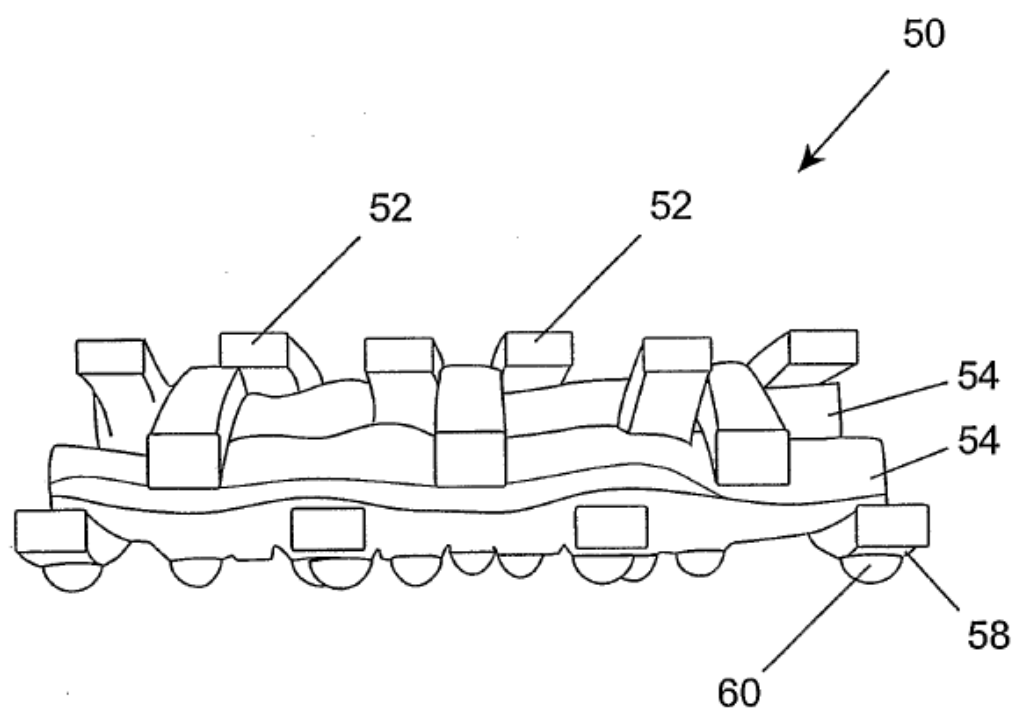


FIG. 3

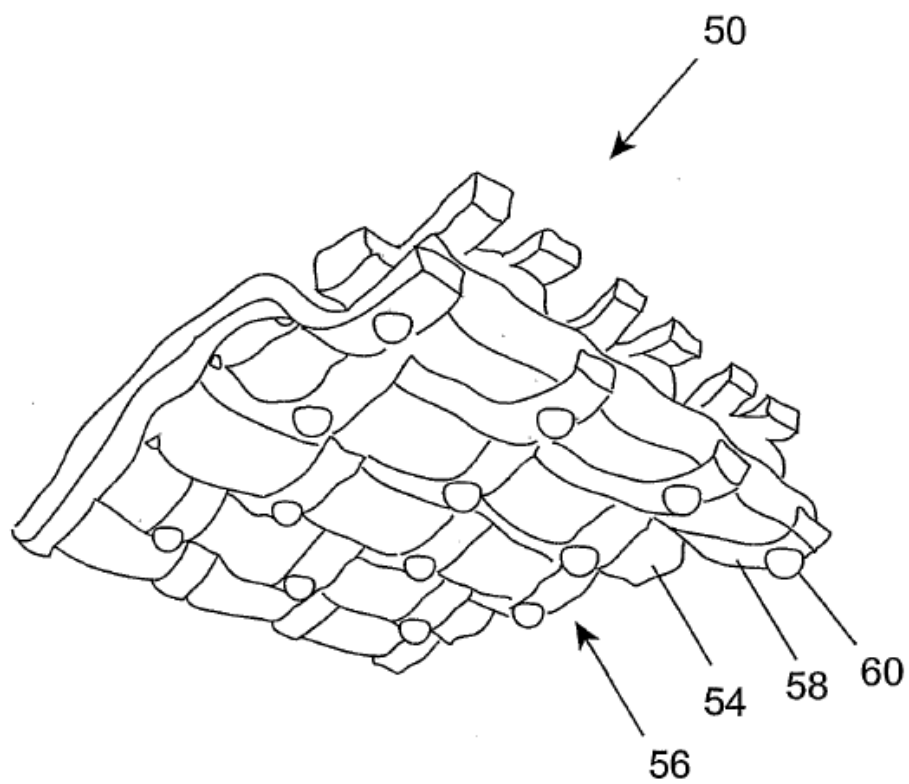


FIG. 4

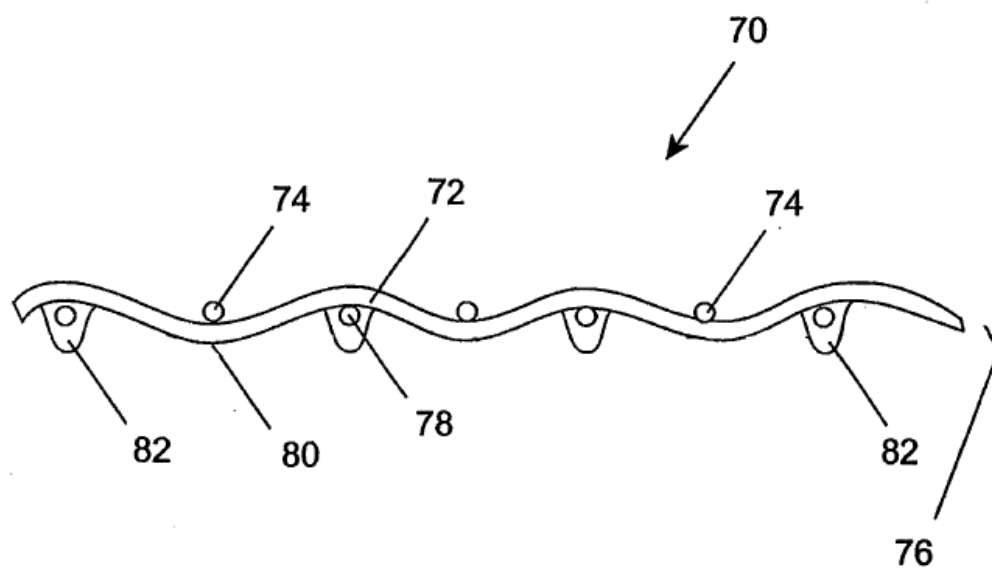


FIG. 5

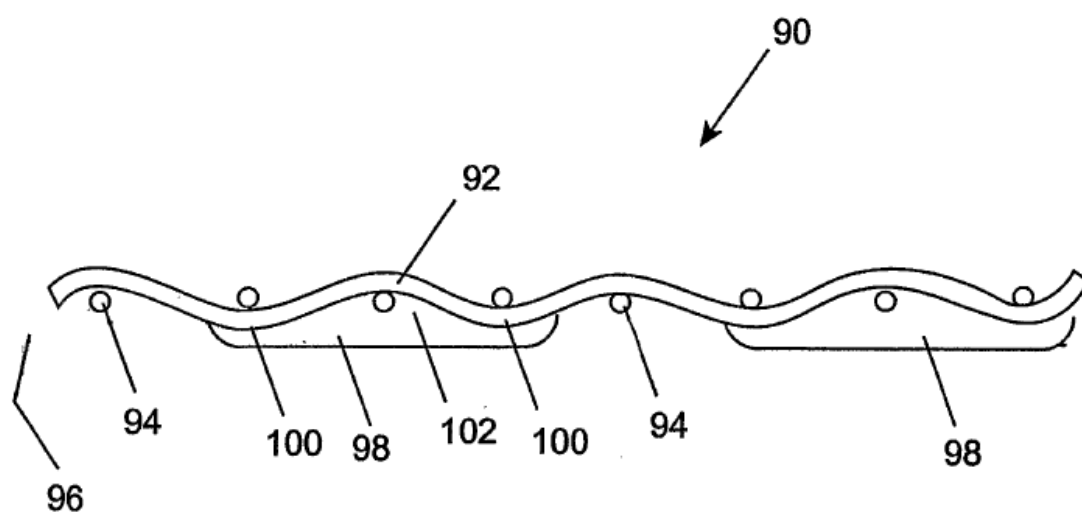


FIG. 6

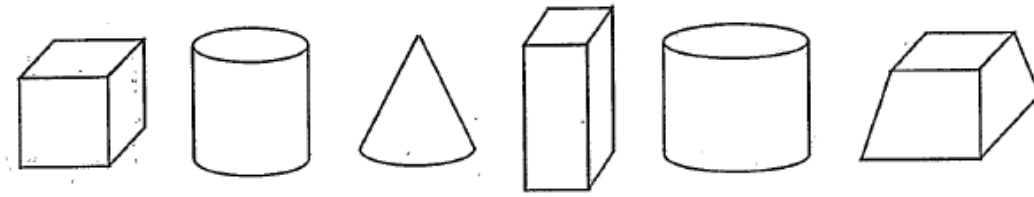


FIG. 7