

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 228**

51 Int. Cl.:

**D21F 7/08** (2006.01)

**D21F 1/00** (2006.01)

**D06N 7/00** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2003 E 03786598 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1579067**

54 Título: **Método para controlar una deposición selectiva de un polímero sobre un material textil industrial y material textil industrial**

30 Prioridad:

**31.12.2002 US 334511**

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

**14.03.2013**

73 Titular/es:

**ALBANY INTERNATIONAL CORP. (100.0%)  
1373 BROADWAY  
ALBANY, NEW YORK 12204, US**

72 Inventor/es:

**DAVENPORT, FRANCIS, L.;  
KRAMER, CHARLES, E.;  
O'CONNOR, JOSEPH, G. y  
PAQUIN, MAURICE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 398 228 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 para controlar una deposición selectiva de un polímero sobre un material textil industrial y material textil industrial.

Antecedentes de la invención

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere, en parte, a las técnicas de fabricación de papel y, específicamente, a los materiales textiles denominados comúnmente guarniciones de máquinas de papel, con los que se fabrica papel en máquinas de papel. La presente invención también se refiere a la fabricación de materiales textiles y artículos no tejidos mediante procedimientos tales como el hidrogenmarañado, y específicamente a los denominados materiales textiles industriales con los que se fabrican tales artículos y materiales textiles. Más específicamente todavía, la presente invención se refiere a dotar tales materiales textiles de propiedades funcionales deseadas a través de la deposición controlada sobre los mismos de materiales de resina polimérica.

2. Descripción de la técnica anterior

15 Tal como conocen bien los expertos habituales en la técnica, el procedimiento de fabricación de papel comienza con la deposición de una suspensión fibrosa, es decir, una dispersión acuosa de fibras celulósicas, sobre un material textil en formación en movimiento en la sección de formación de una máquina de papel. Durante este procedimiento, se drena una gran cantidad de agua de la suspensión a través del material textil en formación, dejando una banda fibrosa en su superficie.

20 La banda recién formada avanza desde la sección en formación hasta una sección de prensa, que incluye una serie de mordazas de prensa. La banda fibrosa pasa a través de las mordazas de prensa soportada por un material textil de prensa, o, como es a menudo el caso, entre dos materiales textiles de prensa. En las mordazas de prensa, la banda fibrosa se somete a fuerzas compresivas que exprimen el agua de la misma, y que adhieren sus fibras constituyentes entre sí para convertir la banda fibrosa en una lámina. El agua exprimida de la banda la recibe el material textil o materiales textiles de prensa e, idealmente, no retorna a la banda.

25 La banda, ahora una lámina, avanza finalmente hacia una sección de secador, que incluye al menos una serie de cilindros o tambores secadores rotatorios, que se calientan internamente por vapor. La propia lámina se dirige en una trayectoria serpenteante secuencialmente alrededor de cada uno de la serie de tambores mediante un material textil de secador, que mantiene la banda estrechamente contra las superficies de al menos algunos de los tambores. Los tambores calentados reducen el contenido en agua de la lámina hasta un nivel deseable a través de evaporación.

30 Debe apreciarse que los materiales textiles de prensa y secador, en formación toman todos la forma de los bucles sin fin en la máquina de papel y funcionan a modo de cintas transportadoras. Debe apreciarse además que la fabricación de papel es un procedimiento continuo que avanza a una velocidad considerable. Es decir, la suspensión fibrosa se deposita de manera continua sobre el material textil en formación en la sección de formación, mientras que una lámina de papel recién fabricada se enrolla de manera continua en rodillos después de que salga de la sección de secador en el extremo posterior de la máquina de papel.

35 La producción de productos no tejidos también se conoce bien en la técnica. Tales materiales textiles se producen directamente a partir de fibras sin operaciones convencionales de hilatura, tejeduría o tricotado. En su lugar, pueden producirse mediante procedimientos de no tejido hilado ("*spun-bonding*") o hilado por fusión ("*melt-blowing*") en los que fibras recién extruídas se disponen formando una banda mientras están todavía en un estado caliente, pegajoso tras la extrusión, mediante lo cual se adhieren entre sí para producir una banda no tejida integral.

40 También puede producirse un producto no tejido mediante operaciones de cardado o deposición por aire en las que la banda de fibras se consolida, posteriormente a la deposición, para dar un producto no tejido mediante punzonado o hidrogenmarañado. En éste último, se dirigen chorros de agua a alta presión verticalmente hacia abajo sobre la banda para enredar las fibras entre sí. En el punzonado, el enmarañado se logra mecánicamente a través del uso de un lecho oscilante de agujas dentadas que fuerzan a las fibras en la superficie de la banda adicionalmente al interior de la misma durante el recorrido de entrada de las agujas.

45 Los materiales textiles industriales sin fin desempeñan un papel clave en estos procedimientos. Generalmente, estos materiales textiles se tejen a partir de un monofilamento de plástico, aunque puede usarse alambre metálico en lugar de monofilamento de plástico cuando las condiciones de temperatura durante un procedimiento de fabricación de materiales textiles no tejidos hacen que sea poco práctico o imposible usar monofilamento de plástico. Tal como es el caso con guarniciones de máquinas de papel, tales materiales textiles industriales funcionan también a modo de

cintas transportadoras sobre las que se disponen las bandas y se consolidan de un modo continuo según los métodos descritos anteriormente.

5 En cada una de estas situaciones, cuando se usa un material textil industrial o para fabricación de papel como cinta transportadora sin fin en un procedimiento de producción continuo, la superficie interna del material textil sin fin se encuentra con componentes estacionarios de la máquina sobre la que está usándose y es susceptible a un desgaste abrasivo que resulta de tal contacto. Para prolongar la vida útil de los materiales textiles, puede aplicarse una capa resistente a la abrasión de un material de resina polimérica a la superficie interna del material textil. Tradicionalmente, la pulverización y el recubrimiento por rodillo de contacto han estado entre las técnicas usadas para aplicar tales recubrimientos. En detrimento suyo, tales técnicas son imprecisas y pueden afectar adversamente a las permeabilidades de los materiales textiles de manera no uniforme y no controlada. Puesto que diferencias localizadas en las permeabilidades pueden afectar visiblemente a la calidad del papel o producto no tejido producido sobre el material textil industrial, ha habido una necesidad de un método para aplicar una capa resistente a la abrasión de un material de resina polimérica a la superficie interna de un material textil sin fin sin afectar adversamente a sus características de permeabilidad.

15 De manera similar, también ha habido una necesidad de aplicar una capa o recubrimiento de este tipo a la superficie externa del material textil sin fin sin afectar adversamente a su permeabilidad con el fin, por ejemplo, de mejorar la manipulación o el transporte del papel o material textil no tejido que está fabricándose sobre el mismo. Por ejemplo, la patente estadounidense n.º 5.829.488 da a conocer un material textil de secador destinado para su uso en una sección de secador de una sola pasada en una máquina de papel. El material textil de secador es una estructura tejida que tiene un denominado lado del papel que está orientado hacia una lámina de papel en la sección de secador. Al menos algunos de los hilos del material textil de secador en el lado del papel son hidrófilos para mejorar la adhesión entre el material textil de secador y la lámina de papel. Los hilos pueden hacerse hidrófilos recubriendo el lado del papel con un material de resina polimérica hidrófila. Es difícil hacer esto mediante métodos convencionales, es decir, mediante pulverización o recubrimiento por rodillo de contacto, sin afectar adversamente a la permeabilidad del material textil.

Finalmente, también ha habido una necesidad de un método para aplicar un material de resina polimérica a un material textil industrial o para fabricación de papel de una manera controlada para ajustar su permeabilidad a un valor deseado, o bien en regiones seleccionadas o bien a través de toda la superficie del material textil. Podría usarse un método de este tipo para eliminar desvíos localizados de la permeabilidad uniforme deseada para el material textil o para ajustar la permeabilidad del material textil a algún valor uniforme deseado. Por ejemplo, hasta la fecha, cambiar la densidad de hilo MD en los bordes (más tenso para una permeabilidad inferior) frente a una densidad inferior en el centro de un material textil para lograr una permeabilidad superior era un esfuerzo por lograr un perfil de humedad más uniforme en la dirección transversal de la máquina. Sin embargo, este enfoque padecía inconvenientes.

35 El documento US 6 358 602 da a conocer un procedimiento y un aparato para construir una cinta de fabricación de papel, comprendiendo la cinta una estructura de refuerzo y un armazón resinoso unidos entre sí. El procedimiento continuo preferido comprende las etapas de depositar un material resinoso fluido sobre una superficie de moldeo estampada; mover de manera continua la superficie de moldeo y la estructura de refuerzo a una velocidad de transporte tal que al menos una parte de la estructura de refuerzo está en una relación a cara a cara con una parte de la superficie de moldeo; transferir el material resinoso fluido desde la superficie de moldeo hasta la estructura de refuerzo; hacer que el material resinoso fluido y la estructura de refuerzo se unan entre sí; y solidificar el material resinoso formando de ese modo el armazón resinoso unido a la estructura de refuerzo. El aparato comprende un elemento de moldeo que tiene una superficie de moldeo estampada que comprende una pluralidad de cavidades de moldeo para llevar un material resinoso fluido a las mismas; medios para depositar el material resinoso fluido en las cavidades de moldeo de la superficie de moldeo; medios para mover la estructura de refuerzo en una dirección predeterminada; medios para mover el elemento de moldeo en una dirección predeterminada de manera que el material resinoso fluido se transfiera desde las cavidades de moldeo hasta la estructura de refuerzo.

50 El documento US 4 111 634 da a conocer un aparato para fijar a un fieltro de fabricación de papel una pluralidad de perlas que comprenden medios para soportar un fieltro de fabricación de papel que tiene una superficie de trabajo y medios para aplicar perlas de respaldo de plástico, extendiéndose dichas perlas lejos de dicha superficie de trabajo y teniendo partes superiores que están separadas entre sí a lo largo de dicha superficie de trabajo para formar canales para el flujo de líquido.

55 El documento US 5 787 602 da a conocer un método para controlar una banda de suspensión de formación de papel estacionaria sobre un material textil de secador durante el secado en la sección de secado de a máquina de fabricación de papel que comprende: formar el material textil de secador con hilos sintéticos para que sea continuo; colocar el material textil de secador alrededor de los tambores de secado de la máquina de secado de papel; dotar al material textil de secador de una superficie de soporte adhesiva o pegajosa y suministrar la banda sobre la superficie de soporte adhesiva para su paso a través de la sección de secador; agarrar o sujetar la banda con la superficie de soporte adhesiva en una posición relativamente fija y estacionaria sobre el material textil de secador a medida que

se hace pasar alrededor de los tambores y a través de la sección de secador de la máquina de fabricación de papel; y retirar la banda de la sección de secador.

5 La presente invención prevé estas necesidades proporcionando un método en el que puede aplicarse material de resina polimérica a la superficie de un material textil industrial o para fabricación de papel a un alto nivel de control y precisión de modo que no afecta a su permeabilidad, y logra un efecto deseado o lo afecta de la manera deseada tal como cambiando el área de contacto con la superficie y la resistencia a la abrasión con un efecto mínimo sobre la permeabilidad o, por el contrario cambiando el volumen de huecos o desvíos localizados de la permeabilidad.

#### Sumario de la invención

10 Por consiguiente, la presente invención es un método para fabricar un material textil industrial o para fabricación de papel que tiene una propiedad funcional, tal como permeabilidad o resistencia a la abrasión, controlada a través de la aplicación precisa de un material de resina polimérica sobre o dentro de su superficie. El método comprende una primera etapa de proporcionar un sustrato de base para el material textil.

15 El material de resina polimérica se deposita sobre ubicaciones preseleccionadas sobre el sustrato de base mediante al menos un chorro piezoeléctrico en gotitas que tienen un diámetro promedio de 10  $\mu\text{m}$  (10 micrómetros) o más. El material de resina polimérica se endurece o se fija entonces por medios apropiados.

Las ubicaciones preseleccionadas pueden ser, por ejemplo, nudillos formados en la superficie del material textil mediante el entretelado de sus hilos, si lo que va a controlarse es la resistencia a la abrasión o la manipulación de la lámina. Las ubicaciones preseleccionadas pueden ser los intersticios entre los hilos, si la permeabilidad es la propiedad funcional que va a controlarse.

20 Posteriormente, el recubrimiento de material de resina polimérica puede erosionarse opcionalmente para dotarlo de un grosor uniforme sobre el plano de la superficie del sustrato de base para mejorar la lisura de la superficie o aumentar el área de contacto.

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

#### 25 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de un aparato usado para fabricar materiales textiles industriales y para fabricación de papel según el método de la presente invención;

la figura 2 es una vista en planta de un material textil completo tal como aparecería tras su salida del aparato de la figura 1;

30 la figura 3 es una vista en perspectiva de una variedad de formas representativas del material depositado;

y las figuras 4A-C son vistas laterales y desde arriba representativas de la aplicación de resina entre hilos.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

35 El método para fabricar un material textil industrial o para fabricación de papel según la presente invención comienza proporcionando un sustrato de base. Normalmente, el sustrato de base es un material textil tejido a partir de hilos de monofilamento. Sin embargo, más ampliamente, el sustrato de base puede ser un material textil tejido, no tejido, con unión en espiral o tricotado que comprende hilos de cualquiera de las variedades usadas en la producción de guarniciones de máquinas de papel o de los materiales textiles industriales usados para la fabricación de productos y artículos no tejidos, tales como hilos de monofilamento, monofilamento doblado, multifilamento y multifilamento doblado. Estos hilos pueden obtenerse mediante extrusión a partir de cualquiera de los materiales de resina polimérica usados para este fin por los expertos habituales en la técnica. Por consiguiente, pueden usarse resinas de las familias de poliamida, poliéster, poliuretano, poliaramida, poliolefina y otras resinas.

40 Alternativamente, el sustrato de base puede estar compuesto por materiales textiles de malla, tales como los mostrados en la patente estadounidense n.º 4.427.734 legalmente cedida a Johnson. El sustrato de base puede ser adicionalmente una cinta con unión en espiral de la variedad mostrada en muchas patentes estadounidenses, tales como la patente estadounidense n.º 4.567.077 concedida a Gauthier.

45 Además, el sustrato de base puede producirse enrollando en espiral una tira de material textil tejido, no tejido, tricotado o de malla según los métodos mostrados en la patente estadounidense n.º 5.360.656 legalmente cedida a

Rexfelt *et al.* El sustrato de base puede comprender por consiguiente una tira enrollada en espiral, en la que cada vuelta de la espiral está unida a la siguiente mediante una costura continua que hace que el sustrato de base sea sin fin en una dirección longitudinal.

5 No debería considerarse que las anteriores son las únicas formas posibles para el sustrato de base. Puede usarse alternativamente cualquiera de las variedades de sustrato de base usadas por los expertos habituales en las guarniciones de máquinas de papel y técnicas relacionadas.

10 Una vez que se ha proporcionado el sustrato de base, pueden unirse opcionalmente una o más capas de napa de fibras cortadas a uno o ambos de sus lados mediante métodos bien conocidos por los expertos habituales en la técnica. Quizá el método mejor conocido y más comúnmente usado es el de punzonado, en el que las fibras cortadas individuales en la napa se conducen al interior del sustrato de base mediante una pluralidad de agujas dentadas oscilantes. Alternativamente, las fibras cortadas individuales pueden unirse al sustrato de base mediante hidrogenomarañado, en el que finos chorros de agua a alta presión realizan la misma función que las agujas dentadas oscilantes mencionadas anteriormente. Se reconocerá que, una vez que la napa de fibras cortadas se ha unido al sustrato de base mediante cualquiera de éstos u otros métodos conocidos por los expertos habituales en la técnica, se tendría una estructura idéntica a la de un material textil de prensa de la variedad generalmente usada para deshidratar un banda de papel húmeda en la sección de prensa de una máquina de papel.

20 En algunos casos, puede ser necesario para aplicar una capa inicial o napa adicional a la estructura tras la aplicación de la resina. En tales casos, la resina estampada puede estar por debajo una capa de fibras de napa. También, la capa de resina puede residir en un laminado, quizá entre dos estructuras de base para impedir, por ejemplo, el "anidamiento" o para lograr otros resultados deseados.

25 Una vez que se ha proporcionado el sustrato de base, con o sin la adición de material de napa de fibras cortadas en uno o ambos de sus lados, se monta sobre el aparato 10 mostrado esquemáticamente en la figura 1. Debe entenderse que el sustrato de base puede ser o bien sin fin o bien puede coserse para dar una forma sin fin durante su instalación en una máquina de papel. Como tal, debe entenderse que el sustrato 12 de base mostrado en la figura 1 es una parte relativamente corta de toda la longitud del sustrato 12 de base. Cuando el sustrato 12 de base es sin fin, se montaría de la manera más práctica alrededor de un par de rodillos, no ilustrados en la figura pero muy familiares para los expertos habituales en las técnicas de guarniciones de máquinas de papel. En tal situación, el aparato 10 se dispondría en uno de los dos recorridos, lo más convenientemente el recorrido superior, del sustrato 12 de base entre los dos rodillos. Sin embargo, sea sin fin o no, el sustrato 12 de base se coloca preferiblemente bajo un grado apropiado de tensión durante el procedimiento. Además, para impedir la combadura, el sustrato 12 de base puede soportarse desde abajo mediante un elemento de soporte horizontal a medida que se mueve a través del aparato 10.

35 Refiriéndose ahora más específicamente a la figura 1, en la que se indica que el sustrato 12 de base se mueve en una dirección hacia arriba a través del aparato 10 a medida que está llevándose a cabo el método de la presente invención, el aparato 10 comprende una secuencia de varias estaciones a través de las que puede pasar el sustrato 12 de base gradualmente a medida que se fabrica un material textil a partir del mismo.

Las estaciones se identifican tal como sigue:

1. estación 14 de deposición de polímero opcional;
2. estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes;
- 40 3. estación 36 de endurecimiento opcional; y
4. estación 44 de rectificado opcional 44.

45 En la primera estación, la estación 14 de deposición de polímero opcional, pueden usarse una disposición 16 de chorros piezoeléctricos montados sobre raíles 18, 20 transversales y desplazables sobre los mismos en una dirección transversal a la del movimiento del sustrato 12 de base a través del aparato 10, así como entre los mismos en una dirección paralela a la del movimiento del sustrato 12 de base, para depositar en etapas repetidas para acumular la cantidad deseada de un material de resina polimérica sobre o dentro del sustrato 12 de base mientras que el sustrato 12 de base está en reposo. Puede usarse la estación 14 de deposición de polímero opcional para depositar el material de resina polimérica más uniformemente sobre el sustrato de base de lo que podría lograrse usando técnicas convencionales, tales como pulverización, si se desea. Sin embargo, debe entenderse que la estación 14 de deposición de polímero aplicaría el material de resina polimérica indiscriminadamente tanto a los hilos del sustrato 12 de base como a los espacios o intersticios entre los hilos. Esto puede no ser deseable en todas las aplicaciones y, como tal, el uso de la estación 14 de deposición de polímero es opcional en la presente invención.

Además, no es necesario que el depósito del material sea sólo transversal al movimiento del sustrato de base, sino que puede ser paralelo a tal movimiento, espiral a tal movimiento o de cualquier otra manera adecuada para el fin.

La disposición 16 de chorros piezoeléctricos comprende al menos uno pero preferiblemente una pluralidad de chorros piezoeléctricos individuales controlados por ordenador, funcionando cada uno como una bomba cuyo componente activo es un elemento piezoeléctrico. Como cuestión práctica, puede utilizarse una disposición de hasta 256 chorros piezoeléctricos o más, si la tecnología lo permite. El componente activo es un cristal o cerámica que se deforma físicamente por 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 uso de chorros piezoeléctricos para suministrar gotas de un material deseado en respuesta a señales eléctricas controladas por ordenador se denomina comúnmente método "gota a demanda".

Refiriéndose de nuevo a la figura 1, la disposición 16 de chorros piezoeléctricos, partiendo de un borde del sustrato 12 de base o, preferiblemente, de una hebra de referencia que se extiende longitudinalmente en el mismo, se desplaza longitudinalmente y a lo ancho por el sustrato 12 de base, mientras que el sustrato 12 de base está en reposo, deposita el material de resina polimérica en forma de gotitas extremadamente pequeñas que tienen un diámetro nominal de 10  $\mu\text{m}$  (10 micrómetros) o más tales como, y 50  $\mu\text{m}$  (50 micrómetros) o 100  $\mu\text{m}$  (100 micrómetros), sobre el sustrato 12 de base. El desplazamiento de la disposición 16 de chorros piezoeléctricos, longitudinalmente y a lo ancho en relación con el sustrato 12 de base, y la deposición de gotitas del material de resina polimérica desde cada chorro piezoeléctrico en la disposición 16, se controlan por ordenador de una manera controlada para controlar la geometría en tres planos, longitud, anchura y profundidad o altura (direcciones en las dimensiones x, y, z) del patrón que está formándose para aplicar repetidamente de modo que se acumule la cantidad deseada de material en la forma deseada del material de resina polimérica por área unitaria de la estructura 12 de base.

En la presente invención, en la que se usa una disposición de chorros piezoeléctricos para depositar un material de resina polimérica sobre o dentro de la superficie del sustrato 12 de base, la elección del material de resina polimérica está limitada por el requisito de que su viscosidad sea de 100 cps (100 centipoise) o menos en el momento del suministro, es decir, cuando el material de resina polimérica está en la boquilla de un chorro piezoeléctrico listo para su deposición, de modo que los chorros piezoeléctricos individuales pueden proporcionar el material de resina polimérica a una velocidad de suministro de gotas constante. A segundo requisito que limita la elección de material de resina polimérica es que debe endurecerse parcialmente durante su caída, como una gota, desde un chorro piezoeléctrico hasta el sustrato 12 de base, o después de que vaya a parar al sustrato 12 de base, para impedir que el material de resina polimérica fluya y para mantener el control sobre el material de resina polimérica para garantizar que se mantiene en forma de una gota donde va a parar sobre el sustrato 12 de base. Materiales de resina polimérica adecuados que cumplen estos criterios son:

1. materiales de fusión en caliente y materiales de fusión en caliente con curado por humedad;
2. sistemas reactivos de dos partes a base de uretanos y compuestos epoxídicos;
3. composiciones de fotopolímero que consisten en monómeros acrilados reactivos y oligómeros acrilados derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y
4. dispersiones y látices de base acuosa y formulaciones cargadas con partículas incluyendo compuestos acrílicos y poliuretanos.

Debe entenderse que el material de resina polimérica necesita fijarse sobre o dentro del sustrato 12 de base tras su deposición sobre el mismo. Los medios por los que el material de resina polimérica se endurece o se fija dependen de sus propios requisitos físicos y/o químicos. Los fotopolímeros se curan con luz, mientras los materiales de fusión en caliente se endurecen por enfriamiento. Las dispersiones y látices de base acuosa se secan y entonces se curan por calor, y los sistemas reactivos se curan por calor. Por consiguiente, los materiales de resina polimérica pueden endurecerse por curado, enfriamiento, secado o cualquier combinación de los mismos.

El grado de precisión del chorro al depositar el material dependerá de las dimensiones y la forma de la estructura que está formándose. El tipo de chorro usado y la viscosidad del material que está aplicándose también tendrán un impacto sobre la precisión del chorro seleccionado.

Se requiere la fijación apropiada del material de resina polimérica para controlar su penetración en y su distribución dentro del sustrato 12 de base, es decir, para controlar y confinar el material dentro del volumen deseado o sobre la superficie del sustrato 12 de base. Tal control es importante por debajo del plano de la superficie del sustrato 12 de base para impedir el efecto mecha y la dispersión. Tal control puede ejercerse, por ejemplo, manteniendo el sustrato 12 de base a una temperatura que hará que el material de resina polimérica se endurezca rápidamente tras el

contacto. También puede ejercerse control usando tales materiales que tienen tiempos de curado o reacción bien conocidos o bien definidos sobre sustratos de base que tienen un grado de apertura tal que el material de resina polimérica se endurecerá antes de que tenga tiempo para dispersarse más allá del volumen deseado del sustrato 12 de base.

5 Cuando se ha aplicado la cantidad deseada de material de resina polimérica por área unitaria en una franja entre los raíles 18, 20 transversales a través del sustrato 12 de base, si es que hay alguno, el sustrato 12 de base se hace avanzar longitudinalmente un cantidad igual a la anchura de la franja, y se repite el procedimiento descrito anteriormente para aplicar el material de resina polimérica en una nueva franja adyacente a la completada anteriormente. De esta manera repetitiva, puede proporcionarse a todo el sustrato 12 de base cualquier cantidad deseada de material de resina polimérica por área unitaria.

15 Alternativamente, la disposición 16 de chorros piezoeléctricos, de nuevo partiendo de un borde del sustrato 12 de base o, preferiblemente, de una hebra de referencia que se extiende longitudinalmente en el mismo, se mantiene en una posición fija en relación con los raíles 18, 20 transversales, mientras el sustrato 12 de base se mueve por debajo de la misma, para aplicar cualquier cantidad deseada del material de resina polimérica por área unitaria en una tira longitudinal alrededor del sustrato 12 de base. Tras completarse la tira longitudinal, la disposición 16 de chorros piezoeléctricos se mueve a lo ancho sobre los raíles 18, 20 transversales una cantidad igual a la anchura de la tira longitudinal, y se repite el procedimiento descrito anteriormente para aplicar el material de resina polimérica a una nueva tira longitudinal adyacente a la completada anteriormente. De esta manera repetitiva, puede proporcionarse a todo el sustrato 12 de base la cantidad deseada de material de resina polimérica por área unitaria, si se desea.

20 Pueden hacerse uno o más pases sobre el sustrato 12 de base mediante la disposición 16 de chorros piezoeléctricos para depositar la cantidad deseada de material y para crear una forma deseada. En este sentido, los depósitos pueden tomar cualquier número de formas tal como se ilustra generalmente en la figura 3. Las formas pueden ser cuadradas, cónicas redondas, rectangulares, ovaladas, trapezoidales etc. con una base más gruesa que disminuye en sección transversal hacia arriba. Dependiendo del diseño elegido, la cantidad de material depositado puede disponerse en capas de manera decreciente a medida que el chorro pasa repetidamente sobre el área de depósito.

30 En un extremo de los raíles 18, 20 transversales, se proporciona una estación 22 de comprobación de chorros para someter a prueba el flujo de material de resina polimérica desde cada chorro piezoeléctrico en la disposición 16 de chorros piezoeléctricos. Allí, los chorros piezoeléctricos pueden purgarse y limpiarse para restablecer su funcionamiento automáticamente en cualquier unidad de chorros piezoeléctricos en mal funcionamiento.

35 En la segunda estación, la estación 24 de deposición de polímero mediante precisa/obtención de imágenes, la única estación no opcional en la presente invención, los raíles 26, 28 transversales soportan una cámara 30 de obtención de imágenes digital, que puede desplazarse a través de la anchura del sustrato 12 de base, y una disposición 32 de chorros piezoeléctricos, que puede desplazarse tanto a través de la anchura del sustrato 12 de base como longitudinalmente en relación con el mismo entre los raíles transversales 26, 28, mientras el sustrato 12 de base está en reposo.

40 La cámara 30 de obtención de imágenes digital visualiza la superficie del sustrato 12 de base para localizar los hilos del sustrato 12 de base y los espacios o intersticios entre los hilos. Se realizan comparaciones entre la superficie real y su aspecto deseado mediante un procesador de reconocimiento rápido de patrón (FPR) que funciona conjuntamente con la cámara 30 de obtención de imágenes digital. Las procesador de FPR proporciona una señal a la disposición 32 de chorros piezoeléctricos para que deposite material de resina polimérica sobre las ubicaciones que lo requieren para coincidir con el aspecto deseado. Por ejemplo, si se desea que los intersticios estén bloqueados por material de resina polimérica en alguna secuencia para controlar la permeabilidad del material textil de una manera deseada, puede lograrse un resultado de este tipo mediante la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes. Obsérvese que tal como se muestra en las figuras 4A-C, puede proporcionarse el relleno del espacio 11 entre los hilos 13 y por encima del hilo 15 a través del depósito controlado de un material 17 de resina sobre el hilo 19 para proporcionar planicidad y uniformidad de superficie.

50 Alternativamente, si el material de resina polimérica va a depositarse sobre los hilos solos, en vez de en los intersticios entre los mismos, esto también puede lograrse mediante la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes. Como antes, en un extremo de los raíles 26, 28 transversales, se proporciona una estación 34 de comprobación de chorros piezoeléctricos para someter a prueba el flujo de material desde cada chorro. Allí, cada chorro piezoeléctrico en la disposición 32 de chorros piezoeléctricos puede purgarse y limpiarse para restablecer su funcionamiento automáticamente en cualquier unidad de chorros piezoeléctricos en mal funcionamiento.

55 En la tercera estación, la estación 36 de endurecimiento opcional, los raíles 38, 40 transversales soportan un dispositivo 42 de endurecimiento, que puede requerirse para endurecer el material de resina polimérica que está usándose. El dispositivo 42 de endurecimiento puede ser una fuente de calor, por ejemplo, una fuente de infrarrojos,

aire caliente, microondas o de láser, de aire frío o una fuente de luz ultravioleta o visible, estando determinada la elección por los requisitos del material de resina polimérica que está usándose.

5 Finalmente, la cuarta y última estación es la estación 44 de rectificado opcional, en la que se usa un abrasivo apropiado para dotar a cualquier material de resina polimérica por encima del plano de la superficie del sustrato 12 de base de un grosor uniforme. La estación 44 de rectificado opcional puede comprender un rodillo que tiene una superficie abrasiva y otro rodillo o superficie de respaldo en el otro lado del sustrato 12 de base para garantizar que el rectificado dará como resultado un grosor uniforme.

10 Como ejemplo, se hace referencia ahora a la figura 2, que es una vista en planta de un sustrato 12 de base que tiene material de resina polimérica depositado en ubicaciones precisas sobre la superficie del mismo según la presente invención. El sustrato 12 de base se teje a partir de hilos 52 longitudinales e hilos 54 transversales en un ligamento tafetán de una única capa, aunque debe entenderse que los inventores no pretenden limitar la práctica de la presente a un ligamento de este tipo. Los hilos 52 longitudinales forman nudillos 56 en los que pasan sobre los hilos 54 transversales. De manera similar, los hilos 54 transversales forman nudillos 58 en los que pasan sobre los hilos 52 longitudinales. Se forma una pluralidad de intersticios 60 entre los hilos 52 longitudinales y los hilos 54 transversales mediante el entretejido de los mismos.

15 La figura 2 es una vista en planta de un material textil completado tal como aparecería tras su salida de la estación 36 de endurecimiento opcional y la estación 44 de rectificado opcional del aparato 10. El material 62 textil tiene ciertos intersticios 60 preseleccionados bloqueados por material 64 de resina polimérica depositado de manera precisa en esas ubicaciones mediante la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes para controlar la permeabilidad del material 62 textil de una manera predeterminada. Además, los nudillos 56, 58 tienen un recubrimiento 64 aplicado a los mismos. El recubrimiento 64 podría o bien ser para la resistencia a la abrasión, si la vista facilitada en la figura 2 es de la cara posterior del material 62 textil, o bien para lograr una manipulación mejorada de la lámina, si la vista es del lado del papel del material 62 textil. El recubrimiento 64 se aplica de manera precisa a los nudillos 56, 58 mediante la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes.

20 Obsérvese que el patrón puede ser aleatorio, un patrón aleatorio repetitivo sobre un sustrato de base o tales patrones que son repetibles de cinta a cinta para control de calidad.

25 La superficie es habitualmente la superficie de contacto con el papel, tisú, toalla o productos no tejidos que van a producirse. Se prevé que algunos materiales textiles/procedimientos requerirán que esta resina este principalmente sobre superficie que no está en contacto con el producto. En una realización alternativa de la presente invención, la estación 14 de deposición de polímero opcional, la estación 24 de reparación/obtención de imágenes y la estación 36 de endurecimiento opcional pueden adaptarse para producir un material textil a partir del sustrato 12 de base según una técnica en espiral, en lugar de mediante indexación en la dirección transversal a la máquina tal como se describió anteriormente. En la técnica en espiral, la estación 14 de deposición de polímero opcional, la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes y la estación 36 de endurecimiento opcional parten de un borde del sustrato 12 de base, por ejemplo, el borde a mano izquierda en la figura 1, y se mueven gradualmente a través del sustrato 12 de base, a medida el sustrato 12 de base se mueve en la dirección indicada en la figura 1. Las velocidades a las que las estaciones 14, 24, 36 y el sustrato 12 de base se mueven se fijan de modo que el material de resina polimérica deseado en el material textil acabado se dispone en espiral sobre el sustrato 12 de base según se desee de una manera continua. En esta alternativa, el material de resina polimérica depositado mediante la estación 14 de deposición de polímero opcional y la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes fijarse o endurecerse parcialmente a medida que cada espiral pasa por debajo del dispositivo 42 de endurecimiento opcional, y endurecerse completamente cuando todo el sustrato 12 de base se ha procesado a través del aparato 10.

30 Alternativamente, la estación 14 de deposición de polímero opcional, la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes y la estación 36 de endurecimiento opcional puedan mantenerse todas en posiciones fijas alineadas entre sí, mientras que el sustrato 12 de base se mueve por debajo de las mismas, de modo que el material de resina polimérica deseado para el material textil acabado puede aplicarse a una a tira longitudinal alrededor del sustrato 12 de base. Tras completarse la tira longitudinal, la estación 14 de deposición de polímero opcional, la estación 24 de deposición de polímero precisa/obtención de imágenes y la estación 36 de endurecimiento opcional se mueven a lo ancho una cantidad igual a la anchura de la tira longitudinal, y el procedimiento se repite para una nueva tira longitudinal adyacente a la completada anteriormente. De esta manera repetitiva, toda la estructura 12 de base puede procesarse completamente según se desee. Obsérvese que pueden usarse algunos de los chorros piezoeléctricos individuales en la disposición de chorros piezoeléctricos para depositar un material de resina polimérica, mientras que otros pueden usarse para depositar un material de resina polimérica diferente para producir, por ejemplo, una superficie que tiene microrregiones de más de un tipo de material de resina polimérica.

35 Además, puede mantenerse todo el aparato en una posición fija con el material procesado. Debe observarse que no es necesario que el material sea un material textil de anchura completa sino que puede ser una tira de material tal



5 como el dado a conocer en la patente estadounidense n.º 5.360.656 concedida a Rexfelt y formarse posteriormente para dar un material textil de anchura completa. La tira puede desenrollarse y enrollarse sobre un conjunto de rodillos tras el procesamiento completo. Estos rodillos de tiras de material textil pueden almacenarse y pueden usarse entonces para formar estructura sin fin de anchura completa usando, por ejemplo, las enseñanzas de la patente que acaba de mencionarse anteriormente.

10 Resultarán obvias modificaciones de lo anterior para los expertos habituales en la técnica, pero sin llevar a la invención más allá del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La resina aplicada puede estar en cualquier patrón o combinación de huecos de carga así como de hilos. Puede ser continua o discontinua a lo largo de la longitud de los hilos y proporcionar resistencia al desgaste. Aunque se dan a conocer anteriormente chorros piezoeléctricos que se  
15 usan para depositar el material de resina polimérica funcional en ubicaciones preseleccionadas sobre o dentro del sustrato de base, los expertos habituales en la técnica pueden conocer otros medios para depositar gotitas del mismo en el intervalo de tamaño deseado o pueden desarrollarse en el futuro, y tales otros medios puede usarse en la práctica de la presente invención. Por ejemplo, en procedimientos que requieren un patrón de escala relativamente mayor de modo que los elementos finales sean tales como semiesferas redondas, toda la disposición de chorros puede comprender una boquilla de deposición de resina relativamente grande, incluso una boquilla única.

El uso de tales medios no llevaría a la invención, si se pone en práctica con los mismos, más allá del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para fabricar un material textil industrial o para fabricación de papel, comprendiendo dicho método las etapas de;
- a) proporcionar un sustrato de base para el material textil;
- 5 b) depositar material de resina polimérica sobre dicho sustrato de base en ubicaciones diferenciadas de manera controlada para controlar las dimensiones x, y, z de dicho material depositado para crear un patrón predeterminado en gotitas para proporcionar una propiedad funcional deseada al material textil, y
- c) endurecer al menos parcialmente dicho material de resina polimérica.
- 10 2. Método según la reivindicación 1, en el que dichas gotitas tienen un diámetro promedio de 10  $\mu\text{m}$  (10 micrómetros) o más.
3. Método según la reivindicación 1, que comprende adicionalmente la etapa opcional de erosionar dicho material de resina polimérica depositado sobre dicho sustrato de base para dotar a dicho material de resina polimérica por encima del plano de la superficie de dicho sustrato de base de un grosor y una lisura uniformes.
- 15 4. Método según la reivindicación 1, en el que las etapas b) y c) se realizan secuencialmente sobre franjas sucesivas que se extienden a lo ancho a través de dicho sustrato de base.
5. Método según la reivindicación 1, en el que las etapas b) y c) se realizan secuencialmente sobre tiras sucesivas que se extienden longitudinalmente alrededor de dicho sustrato de base.
6. Método según la reivindicación 1, en el que las etapas b) y c) se realizan en espiral alrededor de dicho sustrato de base.
- 20 7. Método según la reivindicación 1, en el que, en la etapa b), dichas ubicaciones preseleccionadas sobre dicho sustrato de base son nudillos formados por hilos longitudinales de dicho sustrato de base que pasan por encima de hilos transversales.
8. Método según la reivindicación 1, en el que, en la etapa b), dichas ubicaciones preseleccionadas sobre dicho sustrato de base son nudillos formados por hilos transversales de dicho sustrato de base que pasan por encima de hilos longitudinales.
- 25 9. Método según la reivindicación 1, en el que, en la etapa b), dichas ubicaciones preseleccionadas sobre dicho sustrato de base son intersticios entre hilos longitudinales y transversales de dicho sustrato de base.
10. Método según la reivindicación 1, en el que, en la etapa b), dicho material de resina polimérica se deposita mediante una disposición de chorros piezoeléctricos que comprende una pluralidad de chorros piezoeléctricos individuales controlados por ordenador.
- 30 11. Método según la reivindicación 1, en el que la etapa b) comprende las etapas de:
- i) comprobar la superficie de dicho sustrato de base para garantizar que dicho material de resina polimérica se ha depositado sobre dichas ubicaciones preseleccionadas; y
- ii) depositar dicho material de resina polimérica sobre dichas ubicaciones preseleccionadas que carecen de material de resina polimérica.
- 35 12. Método según la reivindicación 11, en el que dicha etapa de comprobación se realiza por un procesador de reconocimiento rápido de patrón (FPR) que funciona conjuntamente con una cámara de obtención de imágenes digital.
13. Método según la reivindicación 12, en el que dicha etapa de deposición se realiza mediante una disposición de chorros piezoeléctricos acoplados a dicho procesador de FPR.
- 40 14. Método según la reivindicación 1, en el que dicho material de resina polimérica se selecciona del grupo que consiste en:
1. materiales de fusión en caliente y materiales de fusión en caliente curados por humedad;

2. sistemas reactivos de dos partes a base de uretanos y compuestos epoxídicos;
3. composiciones de fotopolímero que consisten en monómeros acrilados reactivos y oligómeros acrilados derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y
- 5 4. dispersiones y látices de base acuosa y formulaciones cargadas con partículas, incluyendo compuestos acrílicos y poliuretanos.
15. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de curado se realiza exponiendo dicho material de resina polimérica a una fuente de calor.
16. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de curado se realiza exponiendo dicho material de resina polimérica a aire frío.
- 10 17. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de curado se realiza exponiendo dicho material de resina polimérica a radiación actínica.
- 15 18. Método según la reivindicación 10, en el que dicha disposición de chorros piezoeléctricos comprende una pluralidad de chorros piezoeléctricos individuales controlados por ordenador, y en el que algunos de dichos chorros piezoeléctricos individuales controlados por ordenador depositan un material de resina polimérica mientras que otros chorros piezoeléctricos individuales controlados por ordenador depositan un material de resina polimérica diferente.
19. Método según la reivindicación 1, que incluye la etapa de proporcionar un sustrato de base tomado del grupo que consiste en tiras de material tejido, no tejido, formado en espiral, con unión en espiral, tricotado, de malla que se enrollan en última instancia para formar un sustrato que tiene una anchura mayor que una anchura de las tiras, o un sustrato de base que incluye napa.

20

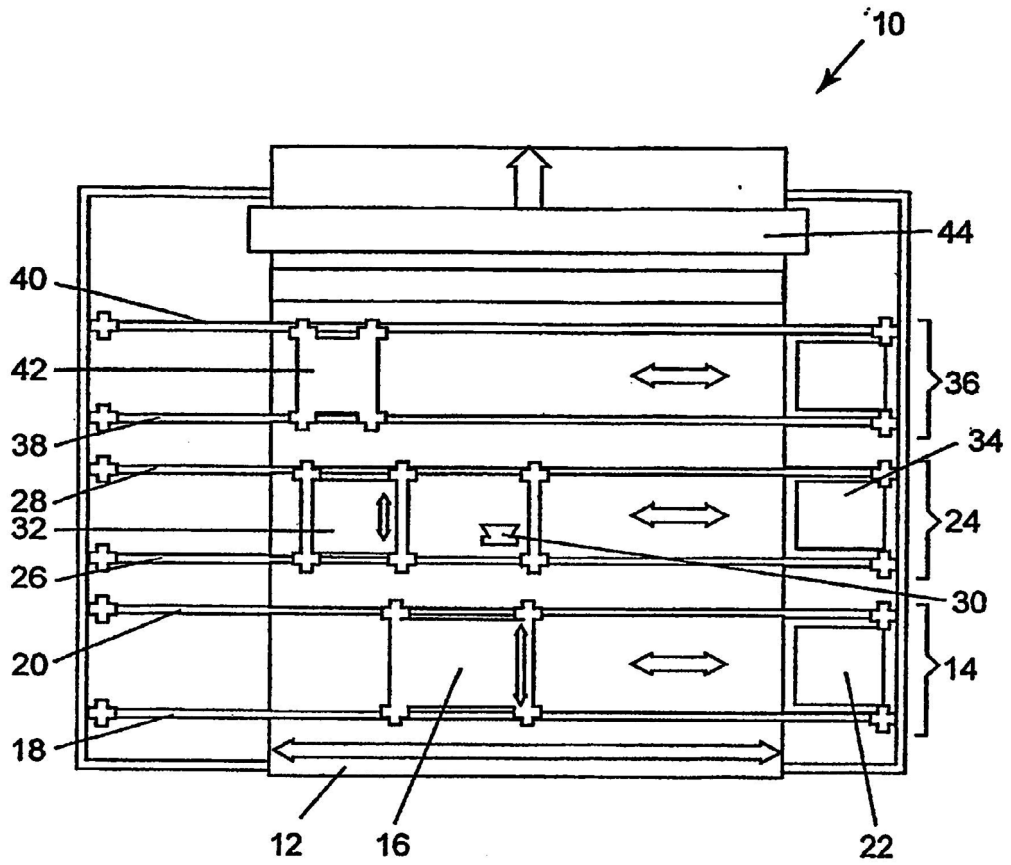
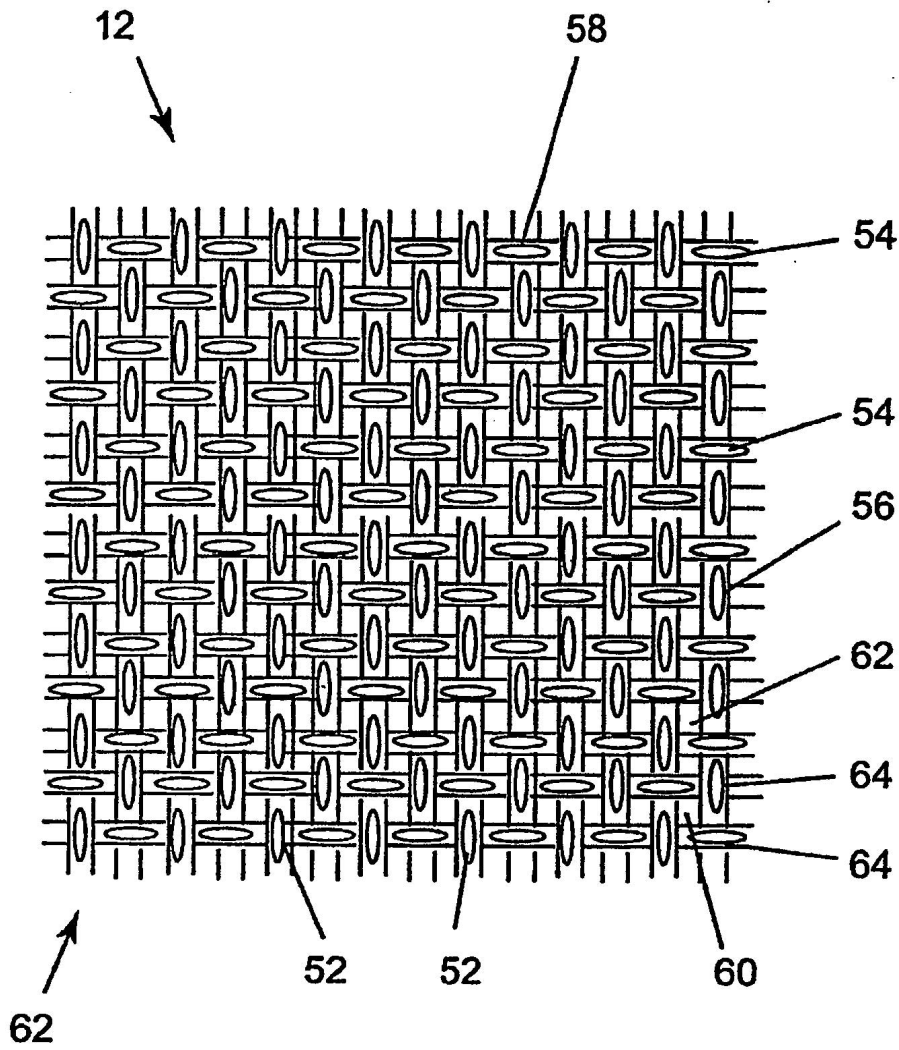
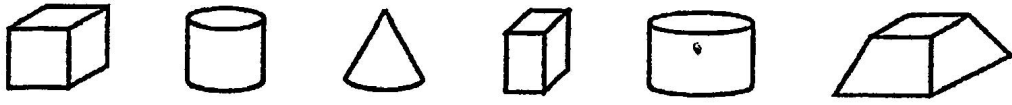


FIG. 1



**FIG. 2**



**FIG. 3**

