



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 086**

51 Int. Cl.:

**D21F 1/00** (2006.01)

**D21F 3/02** (2006.01)

**B29C 39/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03783499 .1**

96 Fecha de presentación : **13.11.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1579058**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.09.2005**

54

Título: **Método de fabricación de cinta sin fin impregnada de resina para máquinas para la fabricación de papel y aplicaciones industriales similares.**

30

Prioridad: **31.12.2002 US 334210**

73

Titular/es: **ALBANY INTERNATIONAL Corp.**  
**1373 Broadway**  
**Albany, New York 12204, US**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.10.2011**

72

Inventor/es: **Kramer, Charles, E.;**  
**O'Connor, Joseph, G. y**  
**Paquin, Maurice**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.10.2011**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 366 086 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 cinta sin fin impregnada de resina para máquinas para la fabricación de papel y aplicaciones industriales similares

Antecedentes de la invención

## 5 1. Resumen de la invención

La presente invención hace referencia, en parte, a mecanismos para extraer agua de una banda de material, y, más particularmente, de una banda de fibras que se procesa para hacer un producto de papel en una máquina de fabricación de papel. Específicamente, la presente invención es un método para la fabricación de estructuras de cinta sin fin impregnadas de resina diseñadas para su utilización en una prensa de línea de contacto larga de tipo zapata en una máquina para la fabricación de papel, y para otras aplicaciones de fabricación y procesamiento del papel.

## 2. Descripción del arte previo

Durante el proceso de fabricación del papel, se forma una banda de fibras, de fibras de celulosa en una tela en formación, mediante el depósito de una suspensión fibrosa sobre la misma en la sección de formación de una máquina de papel. Una gran cantidad de agua es drenada de la suspensión en la sección de formación, después de lo cual la banda recién formada se conduce a una sección de prensado. La sección de prensado incluye una serie de líneas de contacto de prensado, en las cuales la banda de fibras se somete a fuerzas compresoras aplicadas para eliminar el agua de la misma. La banda finalmente se conduce a una sección de secado que incluye tambores secadores calentados alrededor de los cuales es guiada la banda. Los tambores secadores calentados reducen el contenido de agua de la banda a un nivel deseable, a través de la evaporación, para producir un producto de papel.

Los crecientes costes energéticos han ocasionado que sea cada vez más deseable la eliminación de toda el agua que sea posible de la banda antes de su entrada en la sección de secado. Dado que los tambores secadores habitualmente se calientan desde el interior mediante vapor, los costes asociados con la producción de vapor pueden ser considerables, en especial cuando debe eliminarse una gran cantidad de agua de la banda.

Tradicionalmente, las secciones de prensado han incluido una serie de líneas de contacto de prensado formadas por pares de rodillos de presión cilíndricos adyacentes. En años recientes, se ha descubierto que la utilización de prensas de línea de contacto larga de tipo zapata es más ventajosa que la utilización de líneas de contacto formadas por pares de rodillos de presión adyacentes. Esto se debe a que a mayor tiempo que pueda someterse la banda a presión en la línea de contacto, más agua puede eliminarse, y por lo tanto, habrá menos agua en la banda para su eliminación mediante evaporación en la sección de secado.

La presente invención hace referencia, en parte, a prensas de línea de contacto largas de tipo zapata. En esta variedad de prensas de línea de contacto larga, la línea de contacto está formada entre un rodillo de presión cilíndrico y una zapata de presión arqueada. Esta última tiene una superficie cilíndricamente cóncava que tiene una curvatura aproximada a la del rodillo de presión cilíndrico. Cuando el rodillo y la zapata se encuentran muy cerca el uno de la otra, se forma una línea de contacto, que puede ser entre cinco y diez veces más larga en la dirección de la máquina que la formada entre dos rodillos de presión. Dado que la línea de contacto larga puede ser entre cinco y diez veces más larga que aquella en una prensa convencional de dos rodillos, el llamado tiempo de permanencia, durante el cual la banda de fibras está bajo presión en la línea de contacto larga, puede ser en consecuencia mayor que en una prensa de dos rodillos. El resultado es un aumento drástico del desgote de la banda de fibras en la línea de contacto larga con respecto al obtenido utilizando líneas de contacto convencionales en máquinas de papel.

Una prensa de línea de contacto larga de tipo zapata requiere una cinta especial, tal como la que se muestra en la patente estadounidense N° 5,238,537 de Dutt (Albany International Corp.). La cinta está diseñada para proteger la tela de prensado, la cual soporta, lleva y realiza el desgote de la banda de fibras, del desgaste acelerado que resultaría del contacto directo, deslizante sobre la zapata de presión inmóvil. Tal cinta debe estar dotada de una superficie suave e impermeable que se mueve, o se desliza, sobre una zapata inmóvil en una película lubricante de aceite. La cinta se mueve por la línea de contacto a aproximadamente la misma velocidad que la tela de prensado, sometiendo de este modo la tela de prensado a cantidades mínimas de rozamiento contra la superficie de la cinta.

Las cintas de la variedad que se muestra en la patente estadounidense N° 5,238,537 se realizan impregnando una tela base tejida, que toma la forma de un bucle sin fin, con una resina polimérica sintética. De manera preferente, la resina forma un recubrimiento de un grosor predeterminado sobre al menos la superficie interna de la cinta, de modo tal que los hilos a partir de los que se teje la tela base puedan protegerse del contacto directo con la zapata de presión arqueada componente de la prensa de línea de contacto larga. Es específicamente este recubrimiento el que debe tener una superficie suave e impermeable para deslizarse sobre la zapata lubricada y para evitar que el aceite

5 lubricante penetre la estructura de la cinta y contamine la tela o telas de prensado y la banda de fibras. La tela base de la cinta que se muestra en la patente estadounidense N° 5,238,537 puede tejerse con hilos monofilamento en un tejido de una o varias capas, y se teje de modo tal que sea lo suficientemente abierta para permitir que el material de impregnación impregne completamente el tejido. Esto elimina la posibilidad de que se forme cualquier hueco en la cinta final. Tales huecos pueden permitir que la lubricación utilizada entre la cinta y la zapata pase a través de la cinta y contamine la tela o telas de prensado y la banda de fibras. La tela base puede tener un tejido plano y en consecuencia tener una costura en forma sin fin, o tejido sin fin en forma tubular.

10 Cuando el material de impregnación es curado hasta encontrarse en estado sólido, se une principalmente a la tela base mediante un entrelazado mecánico, en donde el material de impregnación curado rodea los hilos de la tela base. Además, puede haber una adhesión o enlace químico entre el material impregnado curado y el material de los hilos de la tela base.

15 Las cintas para prensa de línea de contacto larga, tal como las que se muestran en la patente estadounidense N° 5,238,537, según los requerimientos de tamaño de las prensas de línea de contacto larga en las que se instalan, tienen una longitud de, aproximadamente, de 10 a 15 pies (aproximadamente de 3 a 11 metros), medida longitudinalmente alrededor de sus formas de bucle sin fin, y anchos de aproximadamente de 6 a 35 pies (aproximadamente de 2 a 11 metros), medidos en sentido transversal esas formas. La fabricación de tales cintas se complica por el requerimiento de que la tela base sea sin fin antes de su impregnado con una resina polimérica sintética.

20 A menudo es deseable colocar sobre la cinta un recubrimiento de resina de un grosor predeterminado sobre su superficie externa e interna. Mediante el recubrimiento en ambos lados de la cinta, su tela base tejida estará más cerca de, o coincidirá con, el eje neutral de plegado de la cinta. En tal circunstancia, será menos probable que las tensiones internas que se producen cuando la cinta se flexiona al pasar en torno al rodillo o similar en la máquina de papel hagan que el recubrimiento sufra una delaminación de algún lado de la cinta.

25 Además, cuando la superficie externa de la cinta tiene un recubrimiento de resina de un grosor predeterminado, esto permite que se formen ranuras, orificios ciegos u otras cavidades en esa superficie sin exponer ninguna parte de la tela base tejida. Estas características permiten el almacenamiento temporal del agua extraída por presión de la banda en la línea de contacto de presión, y están habitualmente producidas por ranurado o perforación en un paso de fabricación separado, después del curado del recubrimiento de resina.

30 La presente invención proporciona una solución a este problema en particular, es decir, la necesidad de un paso o pasos de fabricación separados, lo cual caracteriza a los métodos del arte previo para la fabricación de estructuras de cinta sin fin impregnadas de resina con un volumen de espacio en forma de ranuras u orificios ciegos y similares sobre sus superficies externas. Además, la presente invención proporciona un método alternativo para la fabricación de estructuras de cinta sin fin impregnadas de resina utilizadas en otras aplicaciones de fabricación y procesamiento de papel, tales como cintas de transferencia y calandria.

35 La patente WO 92/00415 A1 describe un método de fabricación de una cinta sin fin impregnada de resina para su utilización en una máquina de fabricación de papel que comprende revestir un sustrato con una resina fotosensible, cubrir la resina conforme a un patrón predeterminado, entrecruzar la resina y eliminar la resina que no está entrecruzada, produciendo de este modo una multiplicidad de cavidades sobre la superficie recubierta según un patrón predeterminado.

40 Resumen de la invención

45 En consecuencia, la presente invención hace referencia a un método para la fabricación de estructuras de cinta sin fin impregnadas de resina para su utilización en una prensa de línea de contacto larga, en una máquina para la fabricación de papel y otras aplicaciones de fabricación y procesamiento de papel, tal como se revela en la reivindicación 1. El método comprende un primer paso de proporcionar un sustrato base para la cinta. El sustrato base puede ser uno que se ha impregnado previamente con un material de resina polimérica que forma una capa sobre su superficie interna o externa.

De manera alternativa, el sustrato base puede hacerse impermeable mediante el depósito de un material de resina polimérica sobre el sustrato base para cubrir toda su superficie durante la práctica de la presente invención.

50 El material de sacrificio se deposita sobre el sustrato base en un patrón predeterminado, cuyo patrón predeterminado sirve para caracterizar la superficie de la cinta que se fabrica. El material de sacrificio forma una capa del grosor deseado sobre el sustrato base para proporcionar un molde el mismo. El material de sacrificio se deposita en gotas que tienen un diámetro medio de 10 $\mu$  (10 micrones) o más. Al menos un piezo-inyector puede utilizarse para depositar el material de sacrificio en el sustrato base, aunque los expertos en el arte pueden conocer otros métodos para depositar gotas de ese tamaño o desarrollarlos en el futuro y utilizarlos, en lugar de utilizar un

piezoinyector. En consecuencia, se deposita un material de resina polimérica funcional en el sustrato base para cubrir áreas del mismo no cubiertas previamente por el material de sacrificio con una capa del grosor deseado, es decir, para llenar el molde definido por el material de sacrificio. El material de resina polimérica se cura o fija después a través de medios apropiados.

5 Finalmente, el material de sacrificio se elimina de la cinta recién fabricada a partir del sustrato revestido con resina. Normalmente, el material de sacrificio se elimina a través de la aplicación de un disolvente apropiado o de calor. Ya sea antes o después de la eliminación del material de sacrificio, el material de resina polimérica depositado puede ser desgastado, de manera opcional, para proporcionarle un grosor uniforme y una superficie macroscópicamente  
10 monoplanar y suave, cuando se desee, o para exponer cualquier material de sacrificio que pueda haberse cubierto con el material de resina polimérica para su posterior eliminación.

En una realización de la invención, se deposita un segundo material de resina polimérica funcional en la cinta recién fabricada a partir del sustrato base para llenar las regiones antes ocupadas por el material de sacrificio para hacer que la cinta sea impermeable, si todavía no lo es, y para dotar a la cinta con regiones de superficie con diferentes propiedades.

15 La presente invención se describirá ahora en detalle, con referencias frecuentes a las figuras que se identifican a continuación.

#### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de un aparato utilizado para la fabricación de cintas conforme al método de la presente invención;

20 La figura 2 es una vista de corte transversal de un sustrato base que tiene una capa de material de resina polimérica en su superficie interna;

La figura 3 es una vista en planta del sustrato base como aparecería a la salida de la estación de imagen/reparación en el aparato de la figura 1;

25 La figura 4 es una vista en planta del sustrato base como aparecería a la salida de la estación de depósito de polímero en el aparato de la figura 1;

La figura 5 es una vista en planta de una cinta completada como aparecería a la salida de la estación de eliminación de moldes y estación de esmerilado del aparato de la figura 1;

La figura 6 es una vista de corte transversal tomada según se indica en la figura 5;

La figura 7 es una vista en planta de una segunda realización de la cinta;

30 La figura 8 es una vista en planta de una tercera realización de la cinta; y

La figura 9 es una vista en perspectiva de una variedad de formas representativas del material depositado.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferentes

35 El método de fabricación de una cinta conforme a la presente invención comienza con la provisión de un sustrato base. Habitualmente, la estructura o sustrato base es una tela tejida a partir de hilos monofilamento. En un sentido más amplio, sin embargo, el sustrato base puede ser una tela tejida, no tejida o urdida que comprende hilos de cualquiera de las variedades utilizadas en la producción de recubrimientos para máquinas de papel o para cintas utilizadas para la fabricación de artículos o telas no tejidas, tales como hilos monofilamento, monofilamento doblado, multifilamento y multifilamento doblado. Estos hilos pueden obtenerse mediante la extrusión de cualquiera de los materiales de resina polimérica utilizados para este fin por los expertos en el arte. Por lo tanto, pueden utilizarse las  
40 resinas de las familias de poliamida, poliéster, poliuretano, poliaramida, poliolefina y otras resinas.

De manera alternativa, el sustrato base puede estar compuesto de telas de malla, tales como las que se muestran en la patente estadounidense N° 4,427,734 de Johnson. El sustrato base puede ser una cinta espiral de la variedad que se muestra en muchas patentes estadounidenses, tales como la patente estadounidense N° 4,567,077 de Gauthier.

45 Además, el sustrato base puede producirse mediante bobinado en espiral de una tira de tela de malla tejida, no tejida, o urdida en conformidad con los métodos que se muestran en la patente estadounidense N° 5,360,656 de

Rexfelt et al. El sustrato base puede comprender una tira bobinada de manera espiral, en donde cada giro en espiral se une al siguiente mediante una costura continua haciendo que el sustrato espiral sea sin fin en sentido longitudinal.

5 Lo expresado anteriormente no debería considerarse como las únicas formas posibles para el sustrato base. Pueden utilizarse cualquiera de las variedades del sustrato base utilizadas por los expertos en el arte en los recubrimientos para máquinas de papel y arte relacionado.

10 Una vez que se ha proporcionado el sustrato base, pueden incorporarse, de manera opcional, una o más capas de fibra discontinua a uno o ambos de sus dos lados mediante métodos conocidos por aquellos con conocimientos en el arte. Quizás el método más utilizado y conocido es el de costura, en donde las fibras discontinuas individuales en el bloque de fibra se llevan a la estructura base mediante una pluralidad de agujas arpadas recíprocas. De manera alternativa, las fibras discontinuas individuales pueden ser incorporadas al sustrato base mediante hidroligado (hydroentangling), en donde chorros de agua de pequeño diámetro a alta presión realizan la misma función que las agujas arpadas recíprocas antes mencionadas. Se reconocerá que, una vez que el bloque de fibra discontinua se ha adherido al sustrato base mediante ya sea estos u otros métodos conocidos por los expertos en el arte, se tendría una estructura idéntica a la de una tela de prensado de la variedad utilizada generalmente para el desgote de una banda de papel húmedo en la sección de prensado de una máquina de papel.

20 De manera alternativa, el sustrato base puede ser una estructura que se ha vuelto impermeable a los fluidos, tal como aire y agua, con un recubrimiento de un material de resina polimérica que, al menos parcialmente, impregna la estructura y que puede formar una capa de un grosor deseado en uno de sus dos lados. Este es en particular el caso donde la cinta está pensada para su utilización en una prensa de línea de contacto larga, y requiere una capa de material de resina polimérica de un grosor predeterminado sobre su superficie interna, de modo tal que el sustrato base pueda protegerse del contacto directo con el componente de zapata de presión arqueada de la prensa de línea de contacto larga.

25 Las cintas fabricadas conforme a la presente invención pueden utilizarse como cintas de prensa de línea de contacto larga, para prensas de línea de contacto larga de tipo zapata, y para otras aplicaciones de fabricación y procesamiento de papel, tales como calandrado y transferencia de hojas.

30 Una vez que se ha proporcionado el sustrato base, con o sin la adición del material de bloque de fibra discontinua, y con o sin una capa de material de resina polimérica del grosor deseado en uno de sus dos lados, se monta en el aparato 10 que se muestra de modo esquemático en la figura 1. Debe entenderse que el sustrato base puede ser sin fin o puede coserse en una forma sin fin durante su instalación en una máquina de papel. Como tal, el sustrato base 12 que se muestra en la figura 1 debe entenderse como una parte relativamente corta de toda la longitud del sustrato base 12.

35 Cuando el sustrato base 12 es sin fin, se montaría prácticamente en torno a un par de rodillos, que no se ilustran en la figura pero muy familiares para los expertos en el arte de recubrimientos para máquinas de papel. En tal situación, el aparato 10 se dispondría en una de las dos carreras, más convenientemente en la carrera superior, del sustrato base 12 entre los dos rodillos. Ya sea sin fin o no, sin embargo, el sustrato base 12 se coloca preferentemente con un grado de tensión apropiado durante el proceso. Además, para evitar el pandeo, el sustrato base 12 puede estar soportado desde abajo por un miembro soporte horizontal mientras se mueve por el aparato 10.

40 En referencia más específicamente a la figura 1, donde se indica que el sustrato base 12 se está moviendo en dirección ascendente a través del aparato 10, mientras se lleva a cabo el método de la presente invención, el aparato 10 comprende una secuencia de varias estaciones a través de las cuales puede pasar el sustrato base 12 de manera gradual mientras se fabrica una cinta a partir del mismo.

Las estaciones se identifican del siguiente modo:

1. estación de depósito del elemento de moldeado 14;
- 45 2. estación de imagen/reparación 24;
3. estación de depósito de polímeros 36;
4. estación de extracción del elemento de moldeado 48; y
5. estaciones de esmerilado opcional 50.

50 Conforme a la presente invención, puede ser necesario primero, cuando el sustrato base no se ha vuelto impermeable a los fluidos, tales como al aire y al agua, con un recubrimiento de un material de resina polimérica

que, al menos parcialmente, impregna el sustrato base, cubrir toda la superficie del sustrato base para hacer que el sustrato base sea impermeable. Esto puede lograrse utilizando la estación de depósito de polímeros 36 del aparato 10 o a través de medios apropiados para este fin.

5 En la estación de depósito de polímeros 36, rieles transversales 38, 40 soportan un dispositivo de medición, tal como una matriz de inyectores de carga 42 que puede trasladarse sobre ellos en una dirección transversal a la del movimiento del sustrato base 12 a través del aparato 10, y entre ellos en una dirección paralela a la del movimiento del sustrato base 12 mientras este último está en reposo. La matriz de inyectores de carga 42 puede utilizarse para depositar un material de resina polimérica funcional en o dentro del sustrato base 12 para volverlo impermeable y, opcionalmente, para formar una capa del grosor deseado sobre el mismo. Uno o más pases sobre el sustrato base 10 12 pueden hacerse mediante la matriz de inyectores de carga 42 para depositar la cantidad deseada de material de resina polimérica.

Tras haber realizado este paso preliminar, si fuera necesario, procedemos a la primera estación. En la primera estación, la estación de depósito de elemento de moldeado 14, una matriz de piezoinyectores 16 montada en rieles transversales 18, 20 y que se traslada sobre ellos en una dirección transversal al movimiento del sustrato base 12 a través del aparato 10, además de entre ellos en una dirección paralela a la del movimiento del sustrato base 12, se utiliza para depositar, en pasos reiterados para acumularla, la cantidad deseada de material de sacrificio en el sustrato base 12 en un patrón predeterminado. De manera alternativa, otros medios para depositar las pequeñas gotas requeridas para la práctica de la presente invención, como se discutirá a continuación, pueden ser conocidos para los expertos en el arte o pueden desarrollarse en el futuro, y utilizarse en la práctica de la presente invención. 15 20 Además el depósito del material de sacrificio no sólo necesita ser oblicuo al movimiento del sustrato base, sino que puede ser paralelo a tal movimiento, espiral a tal movimiento o de otra manera adecuada para el propósito.

El material de sacrificio puede penetrar en el sustrato base, si este último no tiene una capa de material de resina polimérica funcional que lo cubra y lo vuelva impermeable, y, cuando se desea, forma una capa de un grosor deseado sobre el mismo en el patrón predeterminado. El patrón puede ser un conjunto de ubicaciones discretas que van a ser las ubicaciones finales de un conjunto correspondiente de orificios discretos que proporcionan un volumen de espacio en la superficie de la cinta. En tal caso, el material de sacrificio, que se elimina en un momento posterior en el proceso de fabricación de la cinta, y que no está presente en una cinta completa, se deposita en ubicaciones discretas, donde se adhiere, y puede elevarse a una altura y/o forma predeterminada sobre la superficie del sustrato base 12. De manera colectiva, las ubicaciones discretas que tienen el material de sacrificio constan de un molde que se va a llenar posteriormente con un material de resina polimérica funcional, así llamado por ser una pieza funcional de la cinta cuando se ha completado la fabricación. 25 30

De manera alternativa, el material de sacrificio puede depositarse en una malla semi-continua, por ejemplo, un patrón semi-continuo que se extiende sustancialmente a través del sustrato base 12 en un modo esencialmente lineal, de modo tal que el material de sacrificio se adhiere al sustrato base 12 o al material de resina polimérica aplicado previamente para hacer que el sustrato base sea impermeable, a lo largo de líneas que pueden ser por lo general paralelas y distanciadas a espacios iguales entre sí. Tales líneas pueden ser curvas, rectas o en zigzag. De manera más general, una malla semi-continua comprende líneas rectas o curvas, o líneas que tienen ambos tipos, segmentos rectos y curvos, que están separados unos de otros y no se cruzan. Finalmente, la malla semi-continua proporciona una pluralidad de ranuras a la superficie de la cinta completa, que pueden proporcionar un volumen de espacio para el almacenamiento temporal de agua obtenida de la presión de la hoja de papel húmedo. 35 40

Aún de manera alternativa, el material de sacrificio puede depositarse en una malla continua que se extiende sustancialmente a través de ambas dimensiones de la superficie del sustrato base 12 y define una pluralidad de áreas abiertas discretas en una disposición predeterminada. Estas áreas abiertas discretas se llenarán finalmente con un material de resina polimérica y se convertirán en las ubicaciones de áreas discretas, rellenas con el material de resina polimérica, en la superficie de la cinta. La malla continua puede, por ejemplo, proporcionar una pluralidad de ranuras que se entrecruzan a la superficie de la cinta completada. Nótese que hasta ahora habitualmente las ranuras se formaban realizando incisiones en la cinta. En consecuencia, eran por lo general rectas o sustancialmente rectas debido a las acciones del corte. Generalmente, también se realizaban orificios ciegos perforados que eran circulares, también debido a la acción de la perforación o el corte. De manera ventajosa, la presente invención evita tales limitaciones en cuanto a que pueden crearse huecos de cualquier forma deseada debido a la libertad para depositar el material de sacrificio en cualquier patrón para crear los huecos en última instancia. 45 50

Con referencia a las figuras, la matriz de piezoinyectores 16 consta de al menos uno, pero preferentemente una pluralidad de piezoinyectores individuales controlados por ordenador, cada uno de los cuales funciona como una bomba cuyo componente activo es un componente piezoeléctrico. En la práctica puede utilizarse una matriz de hasta 256 piezoinyectores o más, si la tecnología lo permite. El componente activo es un cristal o cerámica que es físicamente deformado por una señal eléctrica aplicada. Esta deformación permite que el cristal o la cerámica funcionen como bomba, que físicamente expulsa una gota de un material líquido cada vez que se recibe una señal eléctrica apropiada. Como tal, este método de utilizar piezoinyectores para suministrar gotas de un material deseado 55

de manera repetida hasta acumular una cantidad deseada de material en la forma deseada, en respuesta a señales eléctricas controladas por ordenador, normalmente se conoce como método de "goteo por demanda".

5 El grado de precisión del inyector al depositar el material dependerá de las dimensiones y forma de la estructura que se forma. El tipo de inyector utilizado y la viscosidad del material que se aplica también tendrá un impacto sobre la precisión del inyector seleccionado.

10 Con referencia a la figura 1, la matriz de piezoinyectores 16, comenzando desde un borde del sustrato base 12, o preferentemente, desde un hilo de referencia que se extiende a lo largo en el mismo, se mueve a lo largo y a lo ancho del sustrato base 12, mientras que el sustrato base 12 está en reposo, deposita el material de sacrificio en la forma de gotas extremadamente pequeñas que tienen un diámetro nominal de  $10\mu$  (10 micrones) o más, tal como  
 15  $50\mu$  (50 micrones) o  $100\mu$  (100 micrones), en uno de los patrones antes descritos. El movimiento de la matriz de piezoinyectores 16 a lo largo y a lo ancho del sustrato base 12, y el depósito de gotas de material de sacrificio desde cada piezoinyector en la matriz 16 están controlados por ordenador, en una manera controlada para producir el patrón predeterminado de material de sacrificio en una geometría controlada en tres planos, largo, ancho y profundidad o altura (dimensiones o direcciones x, y, z) en la estructura base 12. Uno o más pases sobre el sustrato base 12 pueden ser realizados mediante la matriz de piezoinyectores 16 para depositar la cantidad deseada de material de sacrificio. Es decir, depositando las gotas, en un patrón repetitivo, colocando una capa de gotas sobre la otra, la altura o dirección z del material de sacrificio sobre el sustrato base 12 (o material de resina polimérica preaplicado) se controla y puede ser uniforme, variada o ajustarse de otro modo, según se desee.

20 Uno o más pases sobre el sustrato base 12 pueden ser realizados por la matriz de piezoinyectores 16 para depositar la cantidad deseada de material de sacrificio y crear la forma deseada. En este sentido, los depósitos pueden adoptar una serie de formas como se ilustra en general en la figura 9. Las formas pueden ser cuadrada, redonda, cónica, rectangular, oval, trapezoide, etc. con una base más gruesa que se afina hacia la parte superior. Según el diseño elegido, la cantidad de material depositado puede colocarse en capas en un modo decreciente a medida que el inyector pasa varias veces por el área de depósito.

25 Cuando el patrón se ha completado en una cinta entre los rieles transversales 18, 20 a través del sustrato base 12, el sustrato base 12 se hace avanzar a lo largo en una cantidad igual al ancho de la cinta, y el procedimiento descrito con anterioridad se repite para producir el patrón predeterminado en una cinta nueva adyacente a la completada previamente. De este modo repetitivo, puede proporcionarse el patrón predeterminado a todo el sustrato base 12.

30 De manera alternativa, la matriz de piezoinyectores 16 comenzando de nuevo desde un borde del sustrato base 12, o, preferentemente, desde un hilo de referencia que se extiende a lo largo en el mismo, se mantiene en una posición fija con respecto a los rieles transversales 18, 20, mientras que el sustrato base 12 se mueve debajo de éste, para depositar el material de sacrificio en el patrón deseado en una tira longitudinal alrededor del sustrato base 12. Al completar la tira longitudinal, la matriz de piezoinyectores 16 se mueve a lo ancho sobre rieles transversales 18, 20, en una cantidad igual al ancho de la tira longitudinal, y se repite el procedimiento antes descrito para producir el patrón predeterminado en una nueva tira longitudinal adyacente a la completada previamente. De este modo  
 35 repetitivo, puede proporcionarse el patrón predeterminado a todo el sustrato base 12.

40 En un extremo de los rieles transversales 18, 20, se proporciona una estación de verificación de inyector 22 para evaluar el flujo de material de sacrificio proveniente de cada piezoinyector. Allí, los inyectores de reparación pueden limpiarse y librarse de impurezas para que vuelva a operar automáticamente cualquier unidad de inyector de reparación que funcione mal.

45 El material de sacrificio es un material sólido que se derrite rápidamente al calentarse, y se cura para ligarse firmemente con el sustrato base 12 al enfriarse. El material de sacrificio puede suministrarse desde un depósito caliente, donde se mantiene en estado líquido, y bombearse a través de una línea de alimentación al piezoinyector o a los piezoinyectores. La viscosidad del material de sacrificio en el punto de descarga es importante para definir el tamaño y forma de las gotas formadas en el sustrato base (o el material de resina polimérica preaplicada) y la resolución del patrón que se alcanza finalmente.

Cabe destacar que el patrón puede ser aleatorio, un patrón aleatorio que se repite sobre un sustrato base o patrones que pueden repetirse de una cinta a otra para control de calidad.

50 El material de sacrificio puede ser una cera que se elimina con disolvente, no acuosa o una cera hidrosoluble, tal como polietilenglicol hidrosoluble o polivinilalcohol. Más generalmente, el material de sacrificio puede ser cualquier material que pueda administrarse a través de un piezoinyector en gotas sumamente pequeñas en el rango de tamaño antes indicado, y que en última instancia puede eliminarse del sustrato base 12 mediante medios no destructivos para el sustrato base 12 y cualquier material de resina polimérica funcional sobre el mismo. Además de estos requerimientos, el material de sacrificio tiene que ser capaz de curarse o fijarse sobre el sustrato base 12 lo

más rápido posible después de su depósito sobre el mismo para controlar su distribución sobre o en el sustrato base 12.

En la segunda estación, la estación de imagen/repación 24, rieles transversales 26, 28 soportan una cámara de imagen digital 30, que se traslada a través del ancho del sustrato base 12, y una matriz de inyector de reparación 32 que se traslada a través del ancho del sustrato base 12 y a lo largo con respecto a éste, entre rieles transversales 26, 28 mientras el sustrato base 12 está en reposo.

La cámara de imagen digital 30 examina el material de sacrificio depositado para encontrar cualquier elemento de moldeado discreto defectuoso o que falta, o irregularidades similares en un patrón continuo o semi-continuo producido de este modo en el sustrato base 12. Se realizan comparaciones entre los patrones real y deseado mediante un procesador de reconocimiento rápido de patrones (FPR, por sus siglas en inglés) que funciona con la cámara de imagen digital 30. El procesador FPR envía una señal a la matriz de inyector de reparación 32 para depositar material de sacrificio adicional en los elementos de moldeado que se detectaron como defectuosos o que faltan. Como se indicó con anterioridad, en un extremo de los rieles transversales 26, 28 se proporciona una estación de verificación de inyector de reparación 34 para evaluar el flujo de material de cada inyector de reparación. Allí, cada inyector de reparación puede limpiarse y librarse de impurezas para que vuelva a operar automáticamente cualquier unidad de inyector de reparación que funcione mal.

En la tercera estación, la estación de depósito de polímeros 36, a la que se ha hecho referencia con anterioridad, los rieles transversales 38, 40 soportan un dispositivo de medición, tal como una matriz de inyectores de carga 42 que puede trasladarse sobre ellos en una dirección transversal a la del movimiento del sustrato base 12 a través del aparato 10, y entre ellos en una dirección paralela a la del movimiento del sustrato base 12 mientras este último está en reposo. La matriz de inyectores de carga 42 se utiliza para depositar el material de resina polimérica funcional en el sustrato base 12 salvo en regiones que tienen el material de sacrificio, para llenar el molde formado por el material de sacrificio en el sustrato base 12 para formar una capa del grosor deseado sobre éste. Este último, puede ser una resina de poliuretano o fotosensible, así como también otras de los tipos que se indicarán a continuación que puedan ser depositadas por medio de la matriz de piezoinyectores. La matriz de inyectores de carga 42 deja una capa de un grosor uniforme del material de resina polimérica funcional, preferentemente de un grosor que no supera al de las regiones de material extraíble, en el sustrato base 12. Uno o más pases sobre el sustrato base 12 pueden ser realizados por la matriz de inyectores de carga 42 para depositar la cantidad deseada de material de resina polimérica.

Un dispositivo de fijación 44, si se requiere para curar o fijar el material de resina polimérica que se utiliza, también puede montarse en los rieles transversales 38, 40, y sigue a la matriz de inyectores de carga 42 a través del sustrato base 12 para curar o fijar el material depositado de este modo. El dispositivo de fijación 44 puede ser una fuente de calor, por ejemplo, una fuente láser, microondas, aire caliente, infrarrojo; aire frío o una fuente de luz visible o ultravioleta, cuya elección dependerá de los requerimientos del material de resina polimérica que se utiliza.

Debe entenderse que el material de resina polimérica funcional también necesita fijarse sobre el sustrato base 12 tras su depósito en éste. Los medios utilizados para curar o fijar el material de resina polimérica funcional dependen de sus requerimientos físicos y/o químicos. Los fotopolímeros se curan con luz, mientras que los materiales termofundentes se curan con frío. Los látex con base acuosa y dispersiones se secan y curan con calor, y los sistemas reactivos se curan con calor. En consecuencia, los materiales de resina polimérica funcional se fijan mediante curado, enfriado, secado o cualquier combinación de ellos.

Una vez más, en un extremo de los rieles transversales 38, 40 se proporciona una estación de verificación de inyector de carga 46 para evaluar el flujo de material de cada inyector de carga. Allí, cada inyector de carga puede limpiarse y librarse de impurezas para que vuelva a operar automáticamente cualquier unidad de inyector de carga que funcione mal.

De manera alternativa, el material de resina polimérica puede depositarse sobre o dentro del sustrato base 12 (o material polimérico preaplicado como se indicó con anterioridad) mediante rociado, recubrimiento con cuchilla, recubrimiento en espiral de un solo pase (SPS), recubrimiento de múltiple pase fino (MTP), o cualquier otro método conocido en el arte para aplicar un material líquido a un sustrato textil.

La cuarta estación es la estación de extracción del elemento de moldeado. Aquí, el material de sacrificio, depositado originalmente en la estación de depósito del elemento de moldeado 14 se extrae a través de medios apropiados. Por ejemplo, si el material de sacrificio es una cera, la estación de extracción del elemento de moldeado puede incluir una fuente de calor de temperatura apropiada para fundir la cera y permitirle fluir del sustrato base 12. Si, por otro lado, el material de sacrificio es un material extraíble mediante disolvente, las estaciones de extracción del elemento de moldeado proporcionarían un tratamiento, tal como rociado o inmersión, con un disolvente apropiado, tal como agua. En la práctica, el sustrato base 12 puede dirigirse en un recorrido serpentino dentro y fuera de un baño de disolvente para permitir que reciba un baño para una eliminación más efectiva del material de sacrificio. De manera



alternativa, el recorrido serpentino puede estar totalmente dentro de un baño de disolvente agitado. Al incrementar la temperatura del baño, la eliminación del material de sacrificio puede realizarse de manera más eficiente.

5 En cualquier caso, la eliminación de material de sacrificio se realiza a través de medios no destructivos para el sustrato base 12 y para el material de resina polimérica funcional en el mismo, y deja al sustrato base 12 con la resina funcional en el patrón deseado.

10 En este punto, puede ser deseable en algunas aplicaciones llenar las regiones que antes tenían el material de sacrificio con un material de resina polimérica funcional que es diferente del aplicado para llenar el molde previamente formado por el material de sacrificio en el sustrato base 12. Cabe destacar que al hacer eso, es posible eliminar la necesidad de preaplicar un material de resina polimérica para hacer que el sustrato base sea impermeable, dado que llenar las aberturas formadas por el material de sacrificio debe en o por sí mismo hacer que la cinta sea impermeable.

15 Si el material de resina polimérica funcional utilizado primero es un material hidrófilo, puede ser deseable aplicar un material de resina polimérica funcional para llenar las regiones antes ocupadas por el material de sacrificio para proporcionar una cinta con un grosor uniforme que tiene regiones hidrófilas e hidrofóbicas en su superficie. Tal cinta puede utilizarse de manera posterior como una cinta de transferencia de hojas. La estación de depósito de polímeros 36 puede utilizarse para aplicar el segundo material de resina polimérica funcional en las regiones antes ocupadas por el material de sacrificio.

20 Finalmente, la quinta y última estación opcional es la estación de esmerilado, donde un abrasivo apropiado se utiliza para proporcionar al material de resina polimérica un grosor uniforme y una superficie macroscópicamente monoplanar y suave. Debe entenderse que la estación de esmerilado puede estar dispuesta de manera alternativa antes de la estación de extracción del elemento de moldeado para exponer cualquier material de sacrificio que puede estar cubierto por el material de resina polimérica. En cualquier caso, la estación de esmerilado opcional puede comprender un rodillo que tiene una superficie abrasiva, y otro rodillo o superficie de soporte en el otro lado del sustrato base 12 para garantizar que el esmerilado dará como resultado un grosor uniforme y una superficie macroscópicamente monoplanar y suave.

30 Como ejemplo, ahora se hace referencia a la figura 2, que es una vista transversal de un sustrato base 12 que tiene una capa de material de resina polimérica en su superficie interna. Tal sustrato base 12 se utiliza en el lugar donde se fabrica una cinta de prensa de línea de contacto larga. El sustrato base 12 se teje a partir de hilos a lo largo 52 e hilos transversales 54 en un tejido multicapa. Nudillos 56 que aparecen en la superficie del sustrato base 12 donde hilos a lo largo 52 se tejen sobre hilos transversales 54 pueden ser visibles en la superficie externa 58 del sustrato base 12. La superficie interna 60 del sustrato base 12 está formada por un recubrimiento de resina polimérica 62.

35 El recubrimiento de resina polimérica 62 protege al sustrato base 12 del contacto deslizante y desgaste por abrasión que se produciría cuando la superficie interna 60 se desliza a través de una zapata de presión arqueada lubricada de una prensa de línea de contacto larga. La resina polimérica también impregna el sustrato base 12 que lo hace impermeable al aceite y al agua. El recubrimiento de resina polimérica 62 puede ser de poliuretano, y es preferentemente una composición 100% sólida para evitar la formación de burbujas durante el proceso de curado al que se somete a la resina polimérica después de su aplicación en el sustrato base 12. Después del curado, el recubrimiento de resina polimérica 62 puede ser esmerilado y lustrado para proporcionarle una superficie suave y un grosor uniforme.

40 La figura 3 es una vista en planta del sustrato base como aparecería a la salida de la estación de imagen/reparación 24. Como tal, la superficie externa 58 del sustrato base 12 incluye una pluralidad de elementos de moldeado 64 de material de sacrificio establecidos en un patrón predeterminado que toma forma de una disposición de ubicaciones discretas que han de ser las ubicaciones de una disposición correspondiente de orificios discretos que proporcionan un volumen de espacio en la superficie de la cinta que se fabrica.

45 La figura 4 es una vista en planta del sustrato base 12 como aparecería a la salida de la estación de depósito de polímeros 36. En este punto, el sustrato base 12 puede indicarse de manera apropiada como un producto de cinta intermedio 66, lo que implica que la cinta se muestra como una etapa intermedia en su fabricación. El material de resina polimérica 68 cubre el sustrato base 12 salvo por las ubicaciones ocupadas por los elementos de moldeado 64 de material de sacrificio.

50 La figura 5 es una vista en planta de una cinta completada 70 como aparecería a la salida de la estación de extracción de elementos de moldeado y estaciones de esmerilado. La cinta 70 incluye un material de resina polimérica funcional 68 salvo en aquellas ubicaciones antes ocupadas por elementos de moldeado 64 de material de sacrificio, cuya extracción deja el material de resina polimérica 68 con una pluralidad de orificios discretos 72 en un patrón predeterminado.

La figura 6 es una vista transversal de una cinta completada 70 tomada según se indica en la figura 5. En este ejemplo, el material de resina polimérica 68 forma una capa del grosor deseado sobre el sustrato base 12 salvo por las áreas representadas por los orificios discretos 72.

5 Realizaciones alternativas de la cinta se muestran en las figuras 7 y 8. La figura 7 es una vista en planta de una cinta 74 cuyo sustrato base 12 tiene una pluralidad de áreas discretas 76 de material de resina polimérica en una disposición predeterminada en su superficie externa que proporcionan a la superficie de la cinta 74 una pluralidad de ranuras que se entrecruzan 78.

10 La figura 8 es una vista en planta de una cinta 80 que tiene una malla semi-continua de material de resina polimérica en su superficie. La malla semi-continua se extiende sustancialmente a través de la cinta 80 en una forma esencialmente lineal. Cada parte 82 de la malla semi-continua se extiende en una línea sustancialmente recta paralela a otras constituyendo la malla. Cada parte 82 es de material de resina polimérica, y es una superficie que con las partes 82 adyacentes a ésta definen ranuras 84 entre ellas. Las áreas también pueden tener paredes no paralelas y una sección transversal variante a través de ellas tal como un trapecoide.

15 En una realización alternativa de la presente invención, la estación de depósito del elemento de moldeado 14, la estación de imagen/reparación 24 y la estación de depósito de polímeros 36, pueden adaptarse para producir una cinta del sustrato base 12 en una técnica en espiral, en lugar de mediante agregado en la dirección transversal de la máquina como se ha descrito con anterioridad. En una técnica en espiral, la estación de depósito del elemento de moldeado 14, la estación de imagen/reparación 24 y la estación de depósito de polímeros 36 comienzan en un borde del sustrato base 12, por ejemplo, el borde izquierdo, en la figura 1, y se mueven gradualmente a través del sustrato base 12, a medida que el sustrato base 12 se mueve en la dirección indicada en la figura 1. Los ratios a los que se mueven las estaciones 14, 24, 36 y el sustrato base 12 se mueven se ajustan de tal modo que el patrón deseado en la cinta terminada se forma en espiral en el sustrato base 12 de manera continua. En esta alternativa, el material de resina polimérica depositado por la estación de depósito de polímeros 36 puede ser parcialmente curado o fijado a medida que cada espiral pasa debajo del dispositivo de fijación 44, y completamente fijado cuando todo el sustrato base 12 se ha procesado a través del aparato 10.

30 De manera alternativa, cuando la matriz de piezoinyectores 16 deposita el material de sacrificio en el patrón deseado en una tira longitudinal alrededor del sustrato base 12, la estación de imagen/reparación 24, y la estación de depósito de polímeros 36, también pueden mantenerse en una posición fija alineada con la matriz de piezoinyectores 16, mientras que el sustrato base 12 se mueve debajo de éstos, de modo tal que el patrón deseado en la cinta terminada se aplica a una tira longitudinal alrededor del sustrato base 12. Al completar la tira longitudinal, la matriz de piezoinyectores 16, la estación de imagen/reparación 24, y la estación de depósito de polímeros 36 se mueven a lo ancho en una cantidad igual al ancho de la tira longitudinal, y el procedimiento se repite para una nueva tira longitudinal adyacente a la completada previamente. De este modo repetitivo, todo el sustrato base 12 puede procesarse completamente y convertirse en una cinta.

35 Además, todo el aparato puede permanecer en una posición fija con el material procesado. Nótese que el material no necesita ser una cinta de ancho total sino que puede ser una tira de material como la revelada en la patente estadounidense N° 5,360,656 de Rexfelt, que se forma posteriormente como una cinta de ancho completo. La tira puede ser desenrollada y bobinada en una serie de rodillos después de un procesamiento completo. Estos rodillos de materiales de cinta pueden almacenarse y después utilizarse para formar una estructura sin fin de ancho completo utilizando, por ejemplo, los contenidos de la patente antes mencionada.

45 Las propiedades del material de resina polimérica funcional, tales como su resistencia al desgaste y a la oxidación, son importantes para la durabilidad de la cinta. Además de la importancia de los tiempos de curado, de fijación o los tiempos de reacción del material de resina polimérica funcional, tal como se ha tratado con anterioridad, la viscosidad del material de resina durante su descarga a la cinta también pueden ser importante como se indica con anterioridad. Específicamente, en otra realización de la presente invención, la estación de depósito de polímeros 36 comprende una segunda matriz de piezoinyectores, en lugar de una matriz de inyector de carga 42. Cuando se utiliza una matriz de piezoinyectores para depositar resina polimérica en o dentro del sustrato base 12 salvo en regiones llenas con material de sacrificio, la elección del material de resina polimérica se ve limitada por el requerimiento de que su viscosidad debe ser 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 piezoinyector listo para su depósito, de modo tal que los piezoinyectores individuales puedan proporcionar el material de resina polimérica en una tasa de descarga de gotas constante.

Los materiales de resina polimérica que pueden aplicarse, ya sea por medio de una matriz de piezoinyectores o una matriz de inyector de carga incluyen aquellos en las siguientes cuatro clases:

55 1. Termofundentes y termofundentes curados con humedad;

2. Sistemas reactivos de dos componentes basados en uretanos y epoxis;

3. Composición polimérica que consiste en monómeros acrilatados reactivos y oligómeros acrilatados derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y

4. Látex de base acuosa y dispersiones y formulaciones llenas de partículas incluyendo acrílicos y poliuretanos.

5 Como se indica con anterioridad, una matriz de piezoinyectores es capaz de suministrar el material de resina polimérica en la forma de gotas sumamente pequeñas que tienen un diámetro medio de  $10\mu$  (10 micrones) o más, siempre que su viscosidad sea menor a 100 cps (100 centipoise) en el momento del suministro. Además, la matriz de piezoinyectores puede depositar el material de resina polimérica con gran precisión en un periodo de una capa a la vez, haciendo que sea innecesario esmerilar la superficie del recubrimiento formado de este modo para alcanzar un grosor uniforme, y permite a un experto en el arte controlar la geometría de dirección z del recubrimiento. Es decir, la matriz de piezoinyectores puede depositar el material de resina polimérica con tal precisión que la superficie será monoplanar sin tener que ser esmerilada o, de manera alternativa, que la superficie tendrá una estructura tridimensional predeterminada. Además, en esta realización, algunos de los piezoinyectores individuales en lamatriz de piezoinyectores pueden utilizarse para depositar un material de resina polimérica, tal como un material de resina polimérica hidrófilo, mientras que otros pueden utilizarse para depositar un material de resina polimérica diferente, tal como un material de resina polimérica hidrofóbico, para producir una superficie que tiene microregiones de más de un tipo de material de resina polimérica.

20 Mientras que piezoinyectores se revelan como los utilizados para depositar el material de sacrificio, y posiblemente el material de resina polimérica funcional, en ubicaciones preseleccionadas en el sustrato base, otros medios para depositar gotas del mismo en el rango de tamaño deseado pueden ser conocidos para los expertos en el arte o pueden desarrollarse en el futuro, y tales otros medios pueden utilizarse en la práctica de la presente invención. Por ejemplo, en procesos que requieren un patrón de una escala relativamente mayor, de modo tal que los elementos finales tales como hemisferios redondos, una boquilla de deposición de una sola resina, relativamente grande puede comprender los inyectoros en su totalidad.

25

## REIVINDICACIONES

- 1.** Método de fabricación de estructuras de cinta sin fin impregnadas de resina, diseñado para su utilización en una prensa de línea de contacto larga en una máquina de fabricación de papel y para otras aplicaciones de fabricación y procesamiento de papel, dicho método comprende los pasos de:
- 5           a) proporcionar un sustrato base para la cinta;
- b) depositar un material de sacrificio sobre dicho sustrato base de manera controlada para controlar las dimensiones x, y, z del material depositado para crear un patrón predeterminado en gotas en donde dicho patrón predeterminado crea una superficie de dichas estructuras de cinta que proporciona un aspecto funcional a la misma;
- 10           c) depositar un material de resina polimérica funcional en dicho sustrato base para cubrir áreas del mismo que no tienen dicho material de sacrificio;
- d) curar al menos parcialmente dicho material de resina polimérica funcional; y
- e) eliminar el material de sacrificio de dicho sustrato base.
- 2.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de sacrificio se deposita en gotas que tienen un diámetro nominal de 10 $\mu$  (10 micrones) o más.
- 3.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde los pasos del b) al e) se realizan de manera secuencial en cintas sucesivas que se extienden a lo ancho a través de dicho sustrato base.
- 4.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde los pasos del b) al e) se realizan de manera secuencial en tiras sucesivas que se extienden a lo largo en torno a dicho sustrato base.
- 20           **5.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde los pasos del b) al e) se realizan de manera espiral en torno a dicho sustrato base.
- 6.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso b), dicho patrón predeterminado comprende una pluralidad de ubicaciones discretas dispuestas en una disposición predeterminada.
- 7.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso b), dicho patrón predeterminado comprende una malla continua que define una pluralidad de áreas abiertas discretas en una disposición predeterminada.
- 25           **8.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso b), dicho patrón predeterminado comprende una malla semi-continua que se extiende sustancialmente a través de dicho sustrato base.
- 9.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso b), dicho material de sacrificio forma una capa con un patrón aleatorio o uniforme del grosor deseado sobre dicho sustrato base en dicho patrón predeterminado.
- 30           **10.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso b), dicho material de sacrificio se deposita por medio de una matriz de piezoinyectores que comprende al menos piezoinyector individual controlado por ordenador.
- 11.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de sacrificio es una cera que se elimina con calor.
- 12.** Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de sacrificio es un material que se elimina con disolvente.
- 35           **13.** Método conforme a la reivindicación 1, que además comprende, entre los pasos b) y c), los pasos de:
- i) verificar el patrón real de dicho material de sacrificio para medir la conformidad con dicho patrón predeterminado; y
- ii) reparar dicho patrón real de dicho material de sacrificio para eliminar desviaciones de dicho patrón predeterminado.
- 40

14. Método conforme a la reivindicación 13, en donde dicho paso de verificación se realiza mediante un procesador de reconocimiento de patrón rápido (FPR) que funciona en conjunto con una cámara de imagen digital.
15. Método conforme a la reivindicación 14, en donde dicho paso de reparación se realiza por medio de una matriz de inyector de reparación acoplado a dicho procesador FPR.
- 5 16. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional forma una capa del grosor deseado sobre dicho sustrato base.
17. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de resina polimérica funcional es poliuretano.
18. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de resina polimérica funcional es una resina fotosensible.
- 10 19. Método conforme a la reivindicación 18, en donde dicho paso de curado se realiza mediante la exposición de dicha resina fotosensible a radiación actínica.
20. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho paso de curado se realiza mediante la exposición de dicho material de resina polimérica funcional a una fuente de calor.
- 15 21. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho paso de curado se realiza mediante la exposición de dicho material de resina polimérica funcional a aire frío.
22. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho paso de curado se realiza mediante la exposición de dicho material polimérico funcional a radiación actínica.
23. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho material de resina polimérica funcional se selecciona del grupo que consiste en:
- 20 1. termofundentes y termofundentes curados con humedad;
2. sistemas reactivos de dos componentes basados en uretanos y epoxis;
3. composiciones poliméricas que consisten en monómeros acrilatados reactivos y oligómeros acrilatados derivados de uretanos, poliésteres, poliéteres y siliconas; y
4. látex de base acuosa y dispersiones y formulaciones llenas de partículas incluyendo acrílicos y poliuretanos.
- 25 24. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho paso de eliminación se realiza con calor.
25. Método conforme a la reivindicación 1, en donde dicho paso de eliminación se realiza mediante la acción de un disolvente apropiado.
26. Método conforme a la reivindicación 1, que además comprende, entre los pasos a) y b), el paso de depositar un material de resina polimérica en dicho sustrato base para cubrir toda la superficie del mismo y hacer que dicho sustrato base sea impermeable.
- 30 27. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita en dicho sustrato base mediante una matriz de inyectores de carga.
28. Método conforme a la reivindicación 1, que incluye el paso de proporcionar un sustrato base tomado del grupo que consiste esencialmente en materia en tiras o en malla de tejido, no tejido, bobinado en espiral, entrelazado en espiral, urdido, que finalmente se bobinan para formar una cinta de un ancho mayor que el ancho de las tiras.
- 35 29. Método conforme a la reivindicación 28, en donde dicho material de resina polimérica se deposita mediante una matriz de piezoinyectores que comprende al menos piezoinyector individual controlado por ordenador.
30. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita mediante pulverización.
- 40 31. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento con cuchilla.

32. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento en espiral de un solo pase (SPS).
33. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento de múltiple pase fino (MTP).
- 5 34. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional se deposita en dicho sustrato base mediante una matriz de inyectores de carga.
35. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica funcional se deposita por medio de una matriz de piezoinyectores que comprende al menos piezoinyector individual controlado por ordenador.
- 10 36. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional se deposita mediante pulverización.
37. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento con cuchilla.
38. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento en espiral de un solo pase (SPS).
- 15 39. Método conforme a la reivindicación 1, en donde, en el paso c), dicho material de resina polimérica funcional se deposita en dicho sustrato base mediante recubrimiento de múltiple pase fino (MTP).
40. Método conforme a la reivindicación 1, en donde se deposita un primer material de resina polimérica funcional y se deposita un segundo material de resina polimérica funcional que es diferente del primer material de resina polimérica funcional.
- 20 41. Método conforme a la reivindicación 40, en donde un material de resina polimérica es hidrófilo y el otro material de resina polimérica es hidrofóbico.
42. Método conforme a la reivindicación 40, en donde dicho sustrato base se impregna con un material de resina polimérica que lo hace impermeable antes de depositar dicho material de sacrificio y dicho material de resina polimérica funcional.
- 25 43. Método conforme a la reivindicación 26, en donde dicho material de resina polimérica se deposita en dicha tela base en una capa uniforme que tiene una superficie monoplanar o una capa de un grosor no uniforme que tiene una superficie con una estructura tridimensional.
- 30 44. Método conforme a la reivindicación 40, que además comprende, después del paso e), el paso de depositar el segundo material de resina polimérica funcional en dicho sustrato base para cubrir y llenar áreas antes cubiertas con dicho material de sacrificio.
45. Método conforme a la reivindicación 44, en donde dicho material de resina polimérica funcional es hidrófilo y el otro es hidrofóbico.
- 35 46. Método conforme a la reivindicación 1, que además comprende el paso opcional de abrasión de dicho material de resina polimérica funcional en dicho sustrato base para proporcionar a dicho material de resina polimérica funcional un grosor uniforme y una superficie macroscópicamente monoplanar y suave.
47. Método conforme a la reivindicación 1, en donde el patrón predeterminado crea una malla continua de ranuras paralelas.
48. Método conforme a la reivindicación 1, en donde el patrón predeterminado crea una malla continua de ranuras que se entrecruzan.

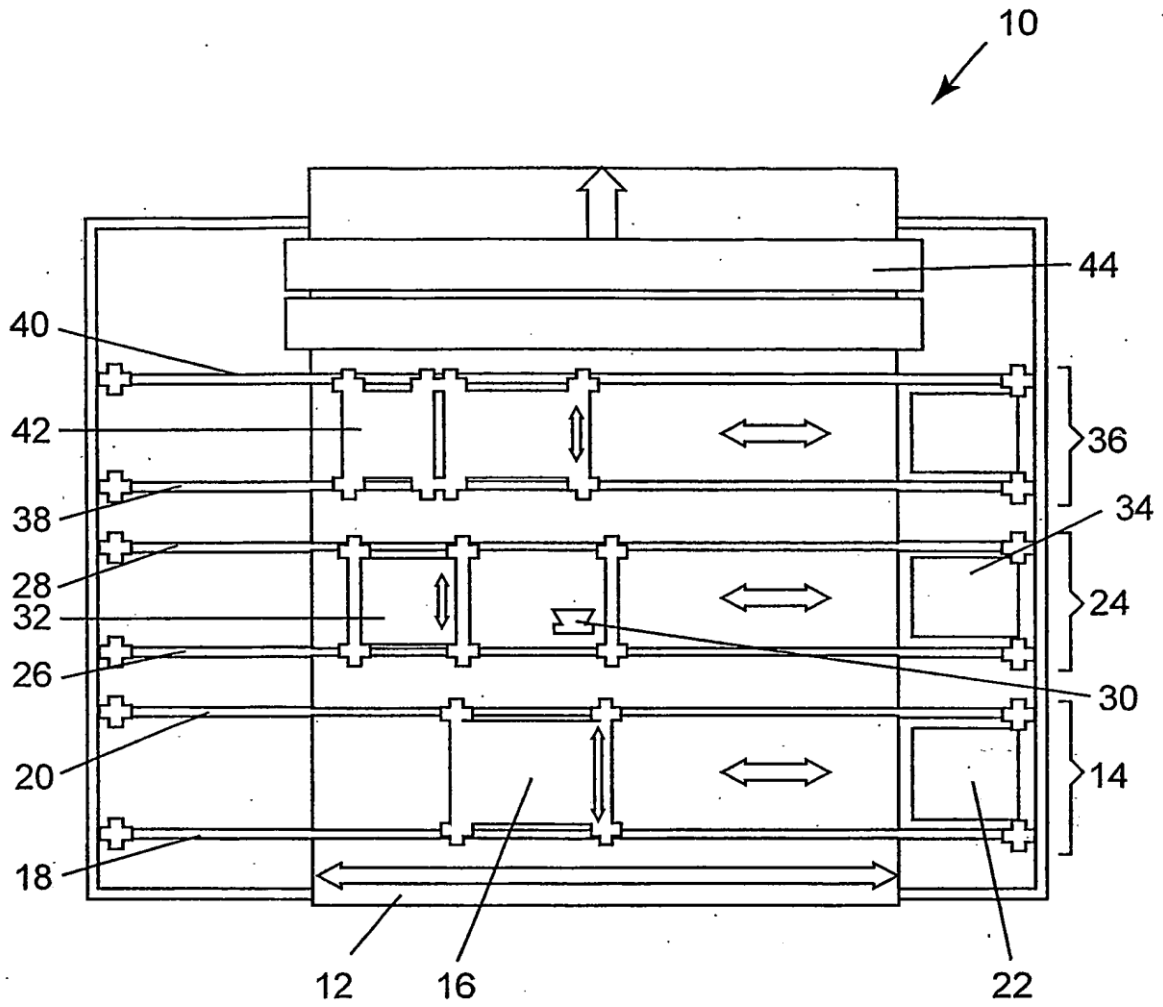


FIG. 1

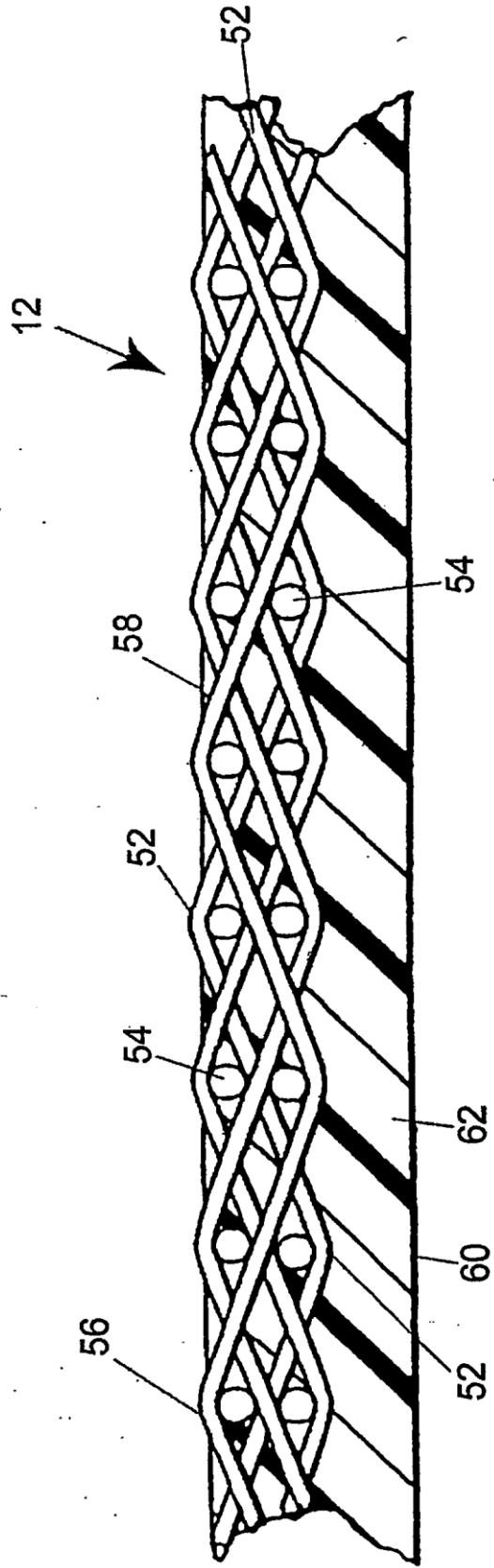


FIG. 2



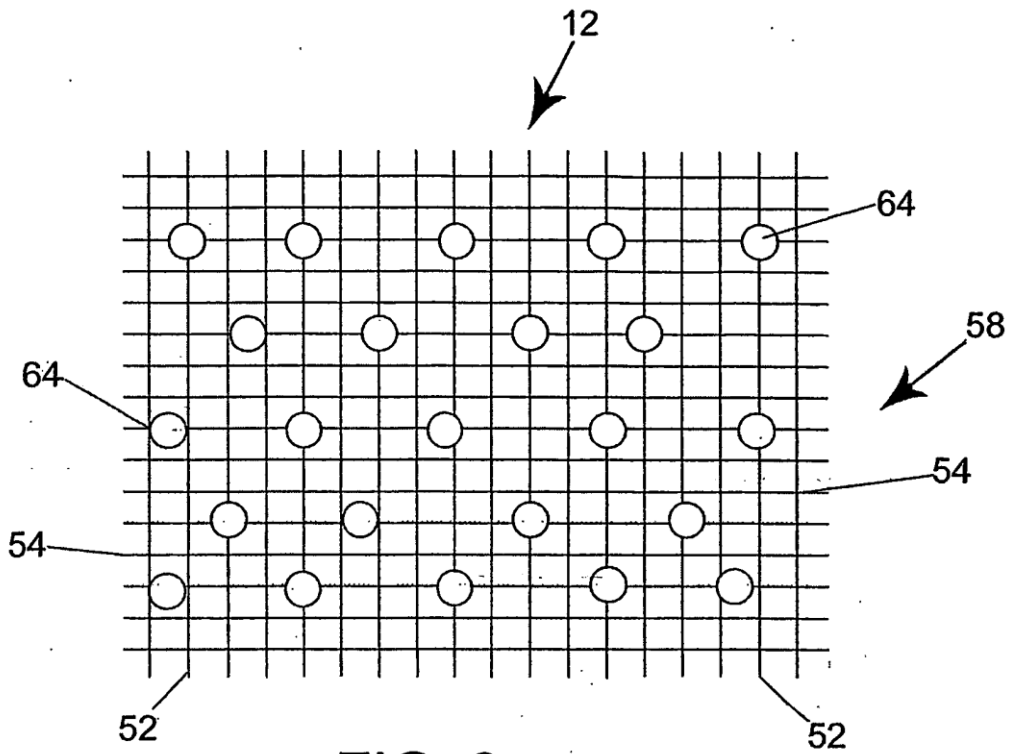


FIG. 3

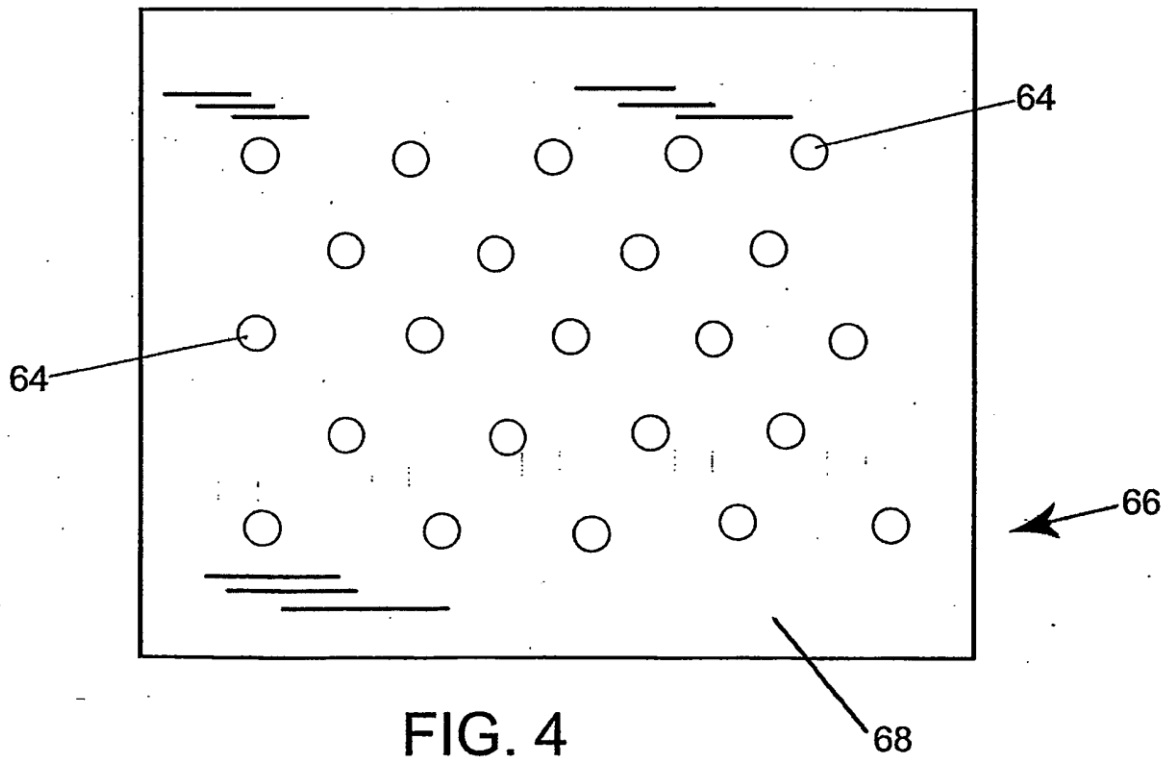


FIG. 4

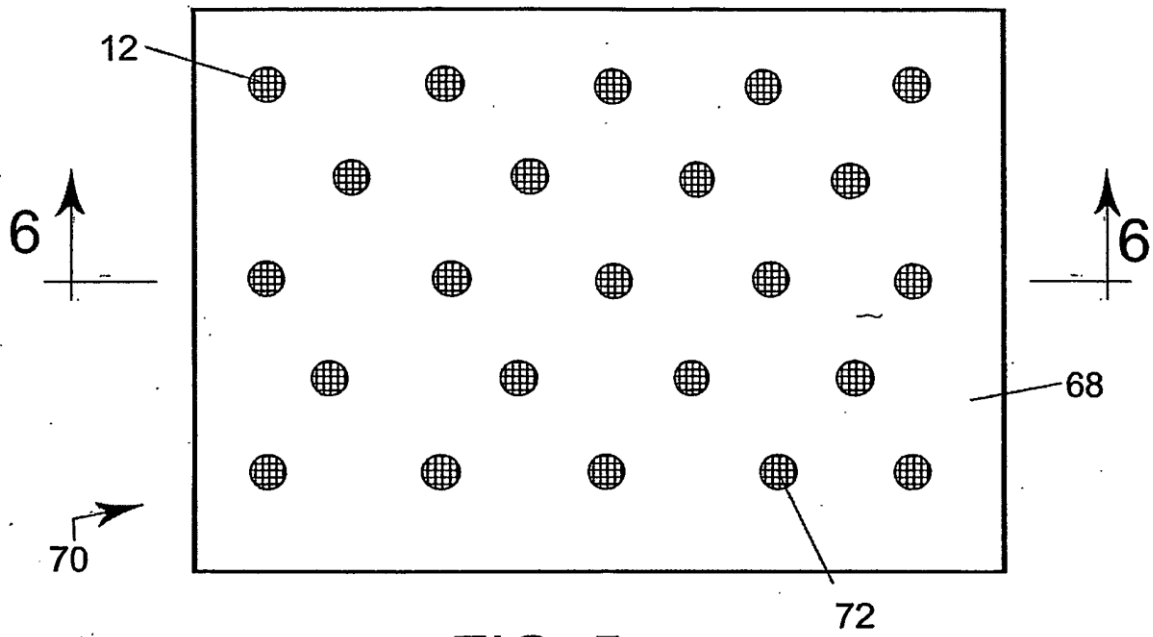


FIG. 5

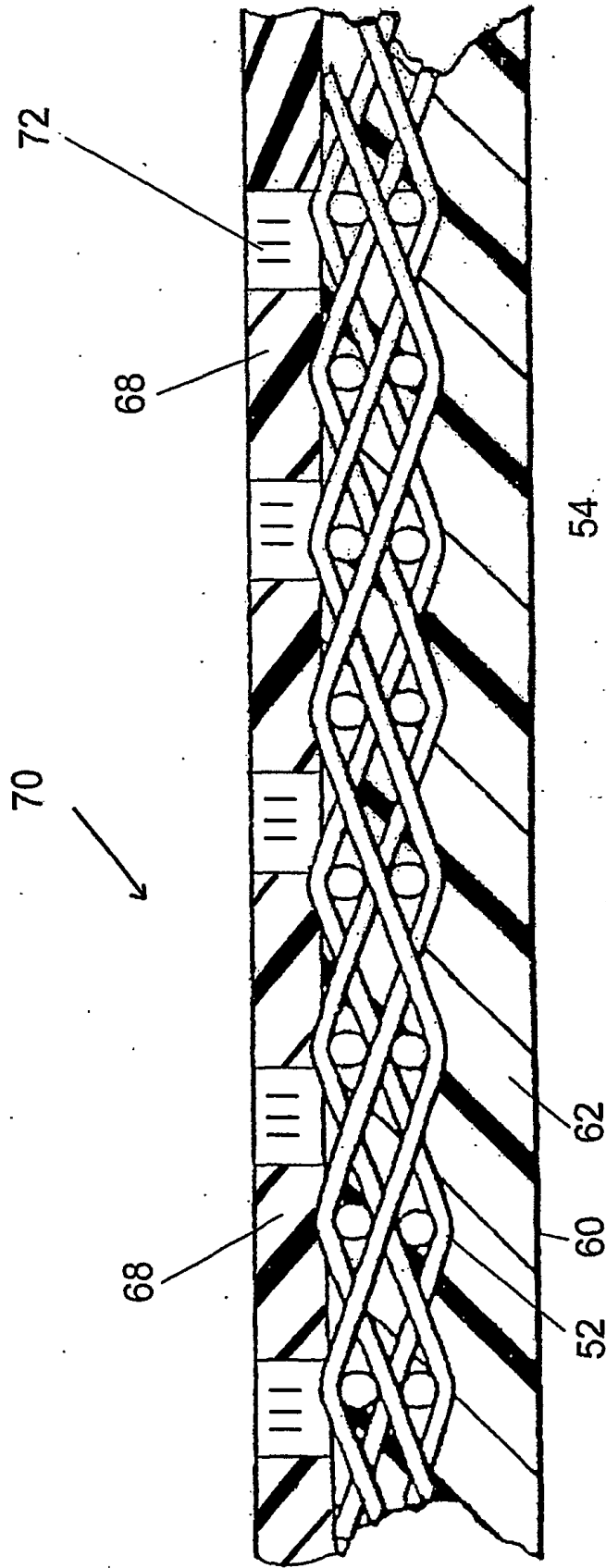


FIG. 6

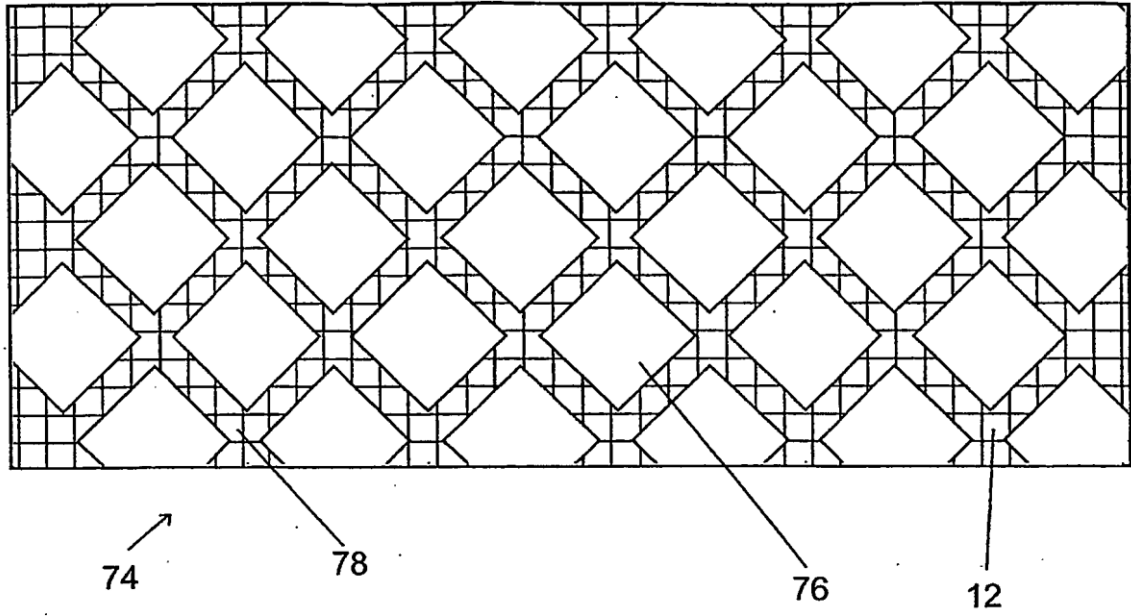


FIG. 7

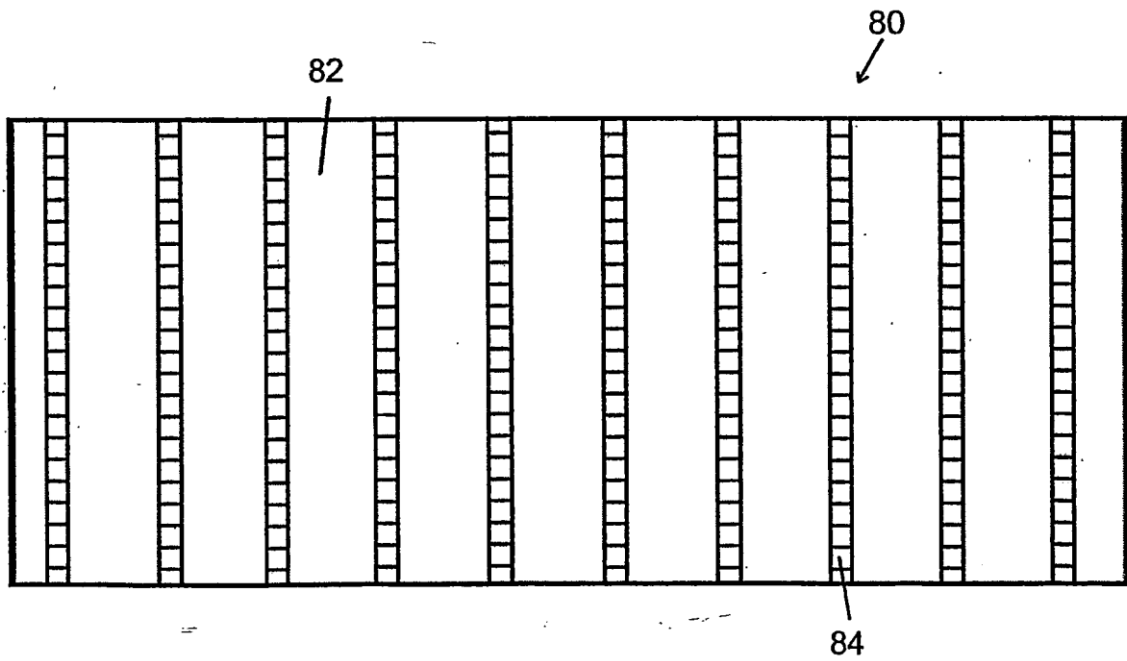


FIG. 8

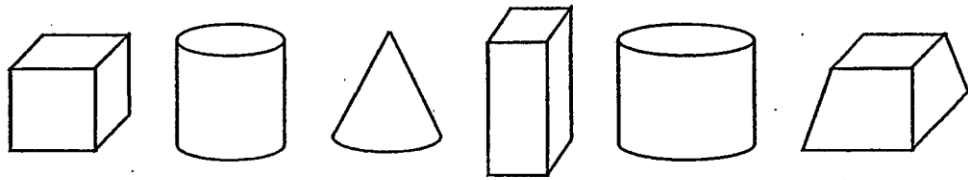


FIG. 9