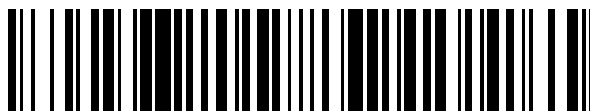


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 033**

51 Int. Cl.:

A44B 18/00 (2006.01)

B29C 59/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2011** **E 11805731 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014** **EP 2654485**

54 Título: **Método para fabricar una superficie estructurada y artículo a partir de la misma**

30 Prioridad:

21.12.2010 US 974133

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.01.2015

73 Titular/es:

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)

3M Center Post Office Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US

72 Inventor/es:

HERTLEIN, THOMAS y
WOOD, LEIGH E.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 527 033 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).

DESCRIPCION

Método para fabricar una superficie estructurada y artículo a partir de la misma

Antecedentes

- 5 Los artículos con una o más superficies estructuradas son útiles en una amplia variedad de aplicaciones (p. ej., discos abrasivos, montaje de piezas de automóvil y artículos absorbentes desechables). Los artículos se pueden presentar en forma de películas que muestran, por ejemplo, una superficie específica aumentada, estructuras de fijación mecánica o propiedades ópticas.
- 10 Los dispositivos de fijación mecánica, también llamados fijadores de bucle y gancho, incluyen de forma típica una pluralidad de proyecciones verticales próximas entre sí con cabezales de enganche en bucle útiles como elementos de enganche, y elementos de bucle que, de forma típica, incluyen una pluralidad de bucles tejidos, no tejidos o cosidos. Los dispositivos de fijación mecánica son útiles para proporcionar una unión que se pueda desenganchar en diversas aplicaciones. Por ejemplo, los dispositivos de fijación mecánica se utilizan ampliamente en artículos absorbentes desechables para sujetar dichos artículos alrededor del cuerpo de una persona. En las configuraciones habituales, un
- 15 parche o una tira de enganche en una lengüeta de sujeción fijada en la parte trasera de la cintura de un pañal o prenda para la incontinencia, por ejemplo, puede sujetarse a una zona de colocación del material de bucle situada en la zona delantera de la cintura, o bien el parche o la tira de enganche se pueden sujetar a la lámina de soporte (p. ej., la lámina de soporte de material no tejido) del pañal o la prenda para la incontinencia en la parte delantera de la cintura. Los dispositivos de fijación mecánica también son útiles para artículos desechables como las compresas higiénicas. Una
- 20 compresa higiénica de forma típica incluye una hoja posterior que se debe colocar adyacente a la prenda interior de la persona que la lleva. La hoja posterior puede comprender elementos de fijación de tipo gancho para fijar de forma segura la compresa higiénica a la prenda interior, que se engancha mecánicamente con los elementos de fijación de tipo gancho.
- 25 Los ganchos de los sistemas de fijación de gancho y bucle pueden presentar una forma curva o pueden ser vástagos prácticamente verticales que se deforman para incluir, por ejemplo, un cabezal en forma de seta. Algunos métodos, que tienen varios grados de versatilidad y complejidad, están disponibles para controlar la forma de los cabezales de enganche en bucle. Véase, p. ej., las patentes US.-3.192.589 (Pearson); 5.953.797 (Provost y col.); 6.132.660 (Kampfer); 6.558.602 (Melbye y col.); 6.708.378 (Parellada y col.) y EP-A1-2 179 671.

Sumario

- 30 La presente descripción proporciona, en un aspecto, un método para fabricar una superficie estructurada con una pluralidad de pilares verticales protegidos en sus extremos por un soporte termoplástico. El método, que en algunas realizaciones incluye estirar el soporte termoplástico, puede proporcionar de forma típica fijaciones mecánicas, por ejemplo, con un bajo coste debido al menos en parte a una mayor capacidad de línea y a una reducción del consumo de materias primas. El método también es útil, por ejemplo, para hacer una serie de formas de tapón en los pilares
- 35 verticales utilizando un equipo convencional. De forma típica, los tapones al conformarse se dan forma al menos parcialmente mediante al menos un tapón adyacente, y el método descrito en la presente memoria permite de forma ventajosa un control independiente de la forma del tapón en los pilares, independientemente de la forma que tenga el pilar. La forma del tapón está controlada de forma típica por la separación de los pasadores (es decir, la distancia entre los pilares) y la disposición de los pilares verticales separados y el nivel de deformación de estos pilares para formar los tapones.
- 40 En un aspecto, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada. El método comprende la provisión de un soporte termoplástico con pilares verticales separados que comprende partes de la base fijadas al soporte termoplástico y puntas distales; la deformación de las puntas distales para conformar tapones en al menos algunos de los pilares verticales separados para proporcionar pilares protegidos en sus extremos, en los que al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos un tapón adyacente, y en los que los pilares protegidos en sus extremos mantienen partes de la base separadas entre sí; y la separación de los pilares protegidos en sus extremos de modo que los al menos algunos tapones ya no toquen el al menos un tapón adyacente. La superficie estructurada puede ser un fijador mecánico, por ejemplo. En algunas realizaciones, los al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos dos tapones adyacentes.
- 45 En otro aspecto, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico que tiene una longitud en una primera dirección. El precursor fijador mecánico comprende un soporte termoplástico y elementos de fijación verticales macho. Los elementos de fijación verticales macho comprenden bases fijadas al soporte termoplástico y tapones distales con un área mayor que el área de sección transversal de las bases. Las bases de los elementos de fijación macho están separadas, al menos algunos de los tapones distales tocan al menos un tapón distal adyacente cuando el soporte termoplástico está en una posición no doblada, y los tapones distales se pueden separar al estirar o doblar el soporte termoplástico. El precursor fijador mecánico puede ser, por ejemplo, un producto intermedio del método descrito en la presente memoria. En algunas realizaciones, al menos algunos tapones distales tocan al menos dos tapones distales adyacentes.
- 50
- 55

En esta aplicación, términos como “un”, “el” y “los” no hacen únicamente referencia a una entidad individual, sino que también incluyen la clase general de la que se puede utilizar un ejemplo específico con fines ilustrativos. Los términos “un”, “el”, y “los” se utilizan indistintamente con el término “al menos uno”. Las frases “al menos uno de” y “comprende al menos uno de” seguida de una lista hace referencia a cualquiera de los elementos de la lista y a cualquier combinación de dos o más elementos de la lista. Todos los intervalos numéricos incluyen sus extremos y los valores no enteros comprendidos entre los extremos, salvo que se indique lo contrario.

El término “superficie estructurada” hace referencia a una superficie que no es una superficie plana o lisa.

El término “vertical” hace referencia a los pilares que sobresalen del soporte termoplástico e incluye los pilares que se encuentran perpendiculares a soporte y los pilares que están en un ángulo con respecto al soporte que no sea de 90 grados.

El término “separado” hace referencia a pilares conformados para tener una distancia entre ellos. Las bases de los pilares “separados” no se tocan entre sí antes o después de estirar el soporte termoplástico cuando el soporte termoplástico está en una configuración sin doblar.

Los tapones que, al conformarse, se dice que han sido “conformados al menos parcialmente mediante al menos un tapón adyacente” son aquellos que tienen una forma que está afectada por el al menos un tapón adyacente como se describe a continuación.

Los tapones distales que se pueden “separar” hacen referencia a los tapones distales que no están fusionados entre sí y que se pueden separar cuando el soporte termoplástico al que se fijan las bases se estira o se dobla.

Los términos “primero” y “segundo” se utilizan en esta descripción solo en su sentido relativo. Se entiende que, salvo que se indique lo contrario, estos términos se utilizan meramente por cuestiones de comodidad de uso en la descripción de una o más de las realizaciones.

El término “fila” hace referencia a los pilares verticales alineados en una dirección determinada. La fila o línea de pilares verticales puede ser prácticamente recta aunque, en algunas realizaciones, las filas se pueden desviar de la linealidad. Para un precursor fijador mecánico o método según la presente descripción, un soporte termoplástico que tiene filas (es decir, más de una fila) de pilares verticales puede comprender cualquier número de filas.

El término “enganche en bucle” tal y como se utiliza en la presente memoria se refiere a la capacidad de un elemento fijador mecánico (es decir, un elemento de gancho) de fijarse mecánicamente a un material en bucle. Generalmente, los elementos de gancho con cabezales de enganche en bucle tienen una forma de tapón que es diferente de la forma del pilar. La capacidad de enganche en bucle de los elementos de gancho se puede determinar y definir utilizando materiales tejidos, no tejidos, o cosidos convencionales. Una región de pilares con tapones de enganche en bucle generalmente proporcionará, junto con un material de bucle, al menos uno de una resistencia al pelado superior, una resistencia a la cizalladura dinámica superior, o una fricción dinámica superior que una región de pilares sin tapones de enganche en bucle.

El término “dirección de la máquina” (MD) tal y como se utiliza en la presente memoria denota la dirección de una banda continua en uso del material termoplástico útil para algunas realizaciones del método para fabricar una superficie estructurada descrita en la presente memoria. Cuando un parche de una superficie estructurada es un corte de una porción más pequeña de una banda continua, la dirección de la máquina generalmente se corresponde con la longitud “L” de la superficie estructurada. En la presente memoria, los términos dirección de la máquina y dirección longitudinal se utilizan de forma típica indistintamente. El término “dirección transversal” (CD) tal y como se utiliza en la presente memoria denota la dirección que es prácticamente perpendicular a la dirección de la máquina. Cuando un parche de una superficie estructurada es un corte de una porción más pequeña de una banda continua, la dirección transversal se corresponde con la anchura “W” de la superficie estructurada.

El resumen anterior de la presente descripción no está previsto que describa cada realización descrita o cada implementación de la presente descripción. La descripción que se ofrece a continuación muestra de un modo más concreto las realizaciones ilustrativas. Por lo tanto, se entiende que los dibujos y la descripción siguiente solo se utilizan con fines ilustrativos y no deben leerse de un modo que limitaría indebidamente el alcance de esta descripción.

Breve descripción de los dibujos

La descripción se puede entender más completamente considerando la siguiente descripción detallada de varias realizaciones de la descripción junto con los dibujos que la acompañan, en los que:

Las FIGS. 1A a 1D son vistas superiores de una realización de una superficie estructurada en diferentes etapas del método para fabricar la superficie estructurada según la presente descripción;

Las FIGS. 2A a 2C son vistas superiores de otra realización de una superficie estructurada en diferentes etapas del método de realizar la superficie estructurada según la presente descripción;

Las FIGS. 3A a 3C son vistas superiores de otra realización de una superficie estructurada en diferentes etapas del método para fabricar la superficie estructurada según la presente descripción;

- 5 Las FIGS. 4A a 4C son vistas superiores de otra realización de una superficie estructurada en diferentes etapas del método para fabricar la superficie estructurada según la presente descripción;

La FIG. 5 es una fotografía de una zona de estiramiento de una superficie estructurada ilustrativa que muestra regiones expandidas y no expandidas;

- 10 La FIG. 6 es una representación esquemática de una realización ilustrativa de un método de deformar puntas distales para formar tapones en al menos algunos de los pilares verticales separados y separar los pilares protegidos en sus extremos.

Descripción detallada

- 15 A continuación, se hará una referencia detallada de las realizaciones de la descripción, uno o más ejemplos de las cuales se muestran en los dibujos. Las características que se muestran o describen como parte de una realización se pueden utilizar con otras realizaciones para producir una tercera realización adicional. Está previsto que la presente descripción incluya estas y otras modificaciones y variaciones.

- 20 Las FIGS. 1A a 1D muestran diferentes etapas de una realización del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción. La FIG. 1A muestra una vista superior de un soporte 14 termoplástico ilustrativo con pilares 10 verticales separados. Aunque no se muestra en las FIGS., los pilares tienen extremos proximales y extremos distales, los extremos proximales incluyen la base que está fijada al soporte termoplástico, y los extremos distales se alejan del soporte termoplástico. En la FIG. 1B, los extremos distales de los pilares 10 verticales separados se han deformado para formar tapones 12 en los pilares 10. Los tapones 12 de la FIG. 1B son redondos debido a su nivel relativamente bajo de deformación. Sin embargo, el nivel de deformación es lo suficientemente alto para que al menos algunos de los tapones al modelarse toquen al menos un tapón adyacente. En la FIG. 1C, las puntas distales de los pilares 10 verticales separados que se muestran en la FIG. 1A se han deformado en una mayor medida que los que se muestran en la FIG. 1B para formar tapones 12 en los pilares 10. En este nivel superior de deformación, los bordes de los tapones 12 tocan y no permiten flujo adicional a una forma circular. Por consiguiente, el material fluye por los espacios abiertos disponibles para conformar formas de tapón que están determinadas por la separación de los pilares 10. Como se muestra en la FIG. 1C, al menos algunos de los tapones al conformarse se dan forma al menos parcialmente mediante al menos un tapón adyacente. En las FIGS. 1B y 1C, los tapones 12 tienen una área mayor que el área de la sección transversal de las bases (que no se muestran) y el área de sección transversal de los pilares 10. La FIG. 1D muestra el resultado de separar (p. ej., mediante estiramiento) los pilares 18 protegidos en sus extremos de modo que los tapones 12 ya no se toquen. La separación que se muestra en la FIG. 1D puede deberse a un estiramiento biaxial, pero el estiramiento monoaxial u otra separación puede ser útil en algunas realizaciones.

- 35 Las FIGS. 1B y 1C también muestran realizaciones de un precursor fijador mecánico según la presente descripción, y los pilares 18 protegidos en sus extremos corresponden a los elementos de fijación macho. En la realización ilustrada en las FIGS. 1A a 1D, los pilares 10 precursores y los pilares 18 protegidos en sus extremos están dispuestos en filas 16, que en la realización ilustrada son filas separadas uniformemente y alineadas en una dirección, la dirección longitudinal "L". Los pilares 10 precursores y los pilares 18 protegidos en sus extremos están escalonados en una segunda dirección "W", que es transversal a la primera dirección. La distancia entre los pilares (es decir, la separación de pasadores) es aproximadamente igual en ambas direcciones. Es decir, los pilares 10 verticales separados (y los pilares 18 protegidos en sus extremos) están prácticamente separados de forma uniforme. "Prácticamente separados de forma uniforme" significa que las distancias entre los pilares 10 difieren entre sí hasta un 10, un 7,5, o un 5%. La disposición y la separación de pasadores que se muestra en las FIGS. 1A a 1C da como resultados tapones 12 con formas que comprenden ángulos. En la realización que se muestra, los tapones distales 12 tienen prácticamente la forma de un rombo (p. ej., cuadrado o diamante), lo que significa que los tapones distales tienen cuatro lados aproximadamente iguales (p. ej., dentro de un 10, un 7,5, o un 5%) y ángulos aproximadamente iguales opuestos (p. ej., dentro de un 10, un 7,5, o un 5%) y pueden tener esquinas agudas o redondeadas. De forma ventajosa, en la realización que se muestra, algunos de los ángulos apuntan en la segunda dirección "W" para permitir, por ejemplo, un acoplamiento mejor de los tapones con los materiales en bucle en algunas aplicaciones de la presente descripción. En otras realizaciones, los materiales en bucle se pueden acoplar mejor con tapones que tengan ángulos que apunten en una dirección distinta a "W" o "L". De forma ventajosa, la disposición de los pilares se puede ajustar para formar tapones con ángulos que apunten en la dirección deseada.

- 55 La realización que se muestra en las FIGS. 1A a 1D también se muestra en la fotografía de la FIG. 5. En el lado izquierdo de la FIG. 5 el soporte se estira como se muestra en la FIG. 1D mientras que en el lado derecho de la FIG. 5, el soporte no se estira como se muestra en la FIG. 1C. La superficie estructurada que se muestra en la fotografía de la FIG. 5 se hizo con una herramienta de 945 pasadores por centímetro cuadrado (6000 por pulgada

cuadrada) y un rodillo con una terminación plana. La fotografía muestra que es posible empezar con vástagos redondos para fabricar tapones cuadrados utilizando únicamente un rodillo con una terminación plana.

Las FIGS. 2A a 2C muestran diferentes etapas de otra realización del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción. La FIG. 2A muestra una vista superior de un soporte termoplástico 24 ilustrativo con pilares 20 verticales separados. En la FIG. 2B, las puntas distales de los pilares 20 verticales separados se han deformado para formar tapones 22 en los pilares (no se muestra en la FIG. 2B o 2C) de modo que al menos algunos tapones al modelarse tocan al menos un tapón adyacente. La FIG. 2B también muestra una realización de un precursor fijador mecánico según la presente descripción. En la FIG. 2B, los tapones 22 tienen un área mayor que el área de sección transversal de las bases (que no se muestra) y el área de sección transversal de los pilares. Como en las realizaciones que se muestran en las FIGS. 1A a 1D, los pilares 20 en las FIGS. 2A a 2C están dispuestos en filas 26, que están alineadas en la primera dirección "L" y de forma uniforme separados en el soporte 24 en una segunda dirección "W" transversal con respecto a la primera dirección. Los pilares 20 y los pilares 28 protegidos en sus extremos también están escalonados en la segunda dirección "W" como en las FIGS. 1A a 1D. Sin embargo, en la realización que se muestra en las FIGS. 2A a 2C, los pilares verticales separados están separados uniformemente: la separación de los pilares 20 está mucho más próxima en la primera dirección "L" que en la segunda dirección "W". Esta disposición da como resultado tapones 22 que también tienen formas que comprenden ángulos (p. ej., hexágonos alargados en la segunda dirección "W"). La elongación de los hexágonos con ángulos apuntando en la segunda dirección puede permitir, por ejemplo, un mejor acoplamiento de los tapones con los materiales en bucle en algunas aplicaciones de la presente descripción. En otras realizaciones, los materiales en bucle se pueden acoplar mejor con tapones que tengan ángulos que apunten en una dirección distinta a "W". De forma ventajosa, la disposición de los pilares se puede ajustar para formar tapones con ángulos que apunten en la dirección deseada. La FIG. 2C muestra el resultado de separar los pilares 28 protegidos en sus extremos de modo que los tapones 22 ya no se toquen. La separación se puede llevar a cabo estirando el soporte termoplástico 24. En la realización que se muestra, solo se lleva a cabo la separación en una dirección (p. ej., estiramiento monoaxial), que es ventajoso para la simplicidad del proceso. Sin embargo, el estiramiento biaxial del soporte termoplástico 24 también es posible.

Las FIGS. 3A a 3C muestran diferentes etapas de otra realización del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción. La FIG. 3A muestra una vista superior de un soporte termoplástico 34 ilustrativo con pilares 30 verticales separados. En la FIG. 3B, las puntas distales de los pilares 30 verticales separados se han deformado para formar tapones 32 en los pilares (no se muestra en la FIG. 3B o 3C) de modo que al menos algunos tapones al modelarse tocan al menos un tapón adyacente. La FIG. 3B también muestra una realización de un precursor fijador mecánico según la presente descripción. En la FIG. 3B, los tapones 32 tienen un área mayor que el área de sección transversal de las bases (que no se muestra) y el área de sección transversal de los pilares. Como en las realizaciones que se muestran en las figuras 2A a 2C, los pilares 30 están dispuestos en filas 36 alineadas en la primera dirección "L", y los pilares 30 están escalonados en una segunda dirección "W" y tienen una separación más estrecha en la primera dirección "L" que en la segunda dirección "W". Sin embargo, en la realización que se muestra en las FIGS. 3A a 3C, las filas 36 están separadas de forma desigual a través del soporte 34 en la segunda dirección "W" de modo que se pueden identificar los pares de filas 36. La separación entre cada par de filas 36 es mayor que para las filas de elementos del par. Esta disposición da como resultado tapones 32 también con formas alargadas diferentes a los que se forman en la FIG. 2B. Los tapones 32 tienen formas que comprenden ángulos en un extremo con un extremo opuesto redondeado, donde el flujo no está limitado por un tapón en una fila adyacente. En esta disposición, los ángulos apuntan en diferentes direcciones para filas 36 diferentes, lo que puede ser una ventaja para algunas aplicaciones. La disposición de los pilares se puede ajustar para formar tapones con ángulos que señalan en cualquier dirección deseada, por ejemplo, para el acoplamiento óptimo con un material en bucle. La FIG. 3C muestra el resultado de separar los pilares 38 protegidos en sus extremos de modo que los tapones 32 ya no se toquen. La separación se puede llevar a cabo estirando el soporte termoplástico 34. En la realización ilustrada, solo se muestra la separación en una dirección (p. ej., estiramiento monoaxial), pero el estiramiento biaxial de un soporte termoplástico 34 también es posible.

Las FIGS. 4A a 4C muestran diferentes etapas de otra realización del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción. La FIG. 4A muestra una vista superior de un soporte termoplástico 44 ilustrativo con pilares 40 verticales separados. En la FIG. 4B, las puntas distales de los pilares 40 verticales separados se han deformado para formar tapones 42 en los pilares (no se muestra en las FIGS. 4B y 4C) de modo que al menos algunos tapones al modelarse tocan al menos un tapón adyacente. La FIG. 4B también muestra una realización de un precursor fijador mecánico según la presente descripción. En la FIG. 4B, los tapones 42 tienen un área mayor que el área de sección transversal de las bases (que no se muestra) y el área de sección transversal de los pilares. Como en las realizaciones que se muestran en las FIGS. 3A a 3C, los pilares 40 están dispuestos en filas 46 alineadas en la primera dirección "L", y los pilares tienen una separación más estrecha en la primera dirección "L" que en la segunda dirección "W". Sin embargo, en la realización que se muestra en las FIGS. 4A a 4C, las filas 46 están separadas en la segunda dirección "W" de modo que los tapones 42 están modelados solo por los tapones adyacentes en la misma fila 46. Esta disposición da como resultado tapones 42 con formas oblongas redondeadas. Se debe entender que los tapones 22 y 32 en las FIGS. 2 y 3, respectivamente también tienen formas oblongas pero que las formas 22 y 32 también comprenden ángulos. Los pilares 40 se pueden alinear o escalonar en la segunda dirección "W", y las filas 46 pueden estar separadas prácticamente de forma uniforme o desigual a través del soporte termoplástico 44 en la segunda dirección "W". La disposición de los pilares se puede ajustar para formar tapones con formas oblongas orientados en cualquier dirección deseada, por ejemplo, para el acoplamiento óptimo con un material en bucle. La FIG. 4C muestra el resultado de separar los pilares 48 protegidos en

sus extremos de modo que los tapones 42 ya no se toquen. La separación se puede llevar a cabo estirando el soporte termoplástico 44. En la realización ilustrada, solo se muestra la separación en una dirección (p. ej., estiramiento monoaxial), pero el estiramiento biaxial del soporte termoplástico 44 también es posible.

Muchos materiales termoplásticos son útiles para las superficies estructuradas y los precursores fijadores mecánicos de acuerdo con y/o fabricados según la presente descripción. Materiales termoplásticos adecuados para el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 con pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados incluyen homopolímeros de poliolefina como polietileno y polipropileno, copolímeros de etileno, propileno y/o butileno; copolímeros que contienen etileno como vinilacetato de etileno y ácido acrílico de etileno; poliésteres como poli(tereftalato de etileno), butirato de polietileno y naftalato de polietileno; poliamidas como poli(hexametileno adipamida); poliuretanos; policarbonatos; poli(alcohol de vinilo); cetonas como polietetertercetona; polisulfuro de fenileno; poli(acrilonitrilo butadieno estireno); cloruros de polivinilo plastificados; y sus mezclas. De forma típica, el termoplástico es una poliolefina (p. ej., polietileno, polipropileno, polibutileno, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, copolímeros de butileno, y copolímeros y mezclas de estos materiales). Los diversos materiales termoplásticos descritos anteriormente se pueden formular en una mezcla madre que tenga una propiedad deseada (p. ej., color).

En algunas realizaciones, el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 con pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados se puede fabricar a partir de una corriente fundida multicapa o multicomponente de materiales termoplásticos. Esto puede dar como resultado pilares formados al menos parcialmente a partir de un material termoplástico diferente que el que forma predominantemente el soporte. Varias configuraciones de pilares verticales realizadas a partir de una corriente fundida multicapa se muestran en la patente U. S. n.º 6.106.922 (Cejka y col.), por ejemplo. Una corriente fundida multicapa o multicomponente se puede formar mediante cualquier método convencional. Una corriente fundida multicapa se puede formar mediante un bloque de alimentación multicapa, como el que se muestra en la patente U.S. n.º 4.839.131 (Cloeren). También se puede utilizar una corriente fundida multicomponente que tiene dominios o regiones con diferentes componentes. Se pueden formar corrientes fundidas multicomponentes útiles mediante el uso de matrices de coextrusión inclusión u otros métodos conocidos (p. ej., que se muestra en la patente U.S. n.º 6.767.492 (Norquist y col.).

En las superficies estructuradas y los precursores fijadores mecánicos de acuerdo con y/o fabricados según la presente descripción, el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 y los pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados de forma típica son integrales (es decir, se han formado al mismo tiempo como una unidad, unitaria). El soporte termoplástico de forma típica se presenta en forma de una hoja o banda que puede tener un espesor prácticamente uniforme con los pilares verticales separados directamente fijados al soporte termoplástico. Se pueden fabricar pilares verticales en un soporte, por ejemplo, mediante extrusión convencional a través de técnicas de moldeo con matriz. En algunas realizaciones, se introduce un material termoplástico en una superficie de moldeo de movimiento continuo con cavidades que tienen la forma inversa de los pilares verticales. El material termoplástico se puede pasar entre una línea de contacto formada por dos rodillos o una línea de contacto entre una cara de matriz y una superficie de rodillo, en la que al menos uno de los rodillos tiene las cavidades (es decir, al menos uno de los rodillos es un rodillo de la herramienta). La presión proporcionada por la línea de contacto fuerza a que la resina penetre en las cavidades. En algunas realizaciones, se puede utilizar un vacío para evacuar las cavidades para llenar más fácilmente las cavidades. La línea de contacto tiene una separación que de forma típica es lo suficientemente grande para que se forme un soporte coherente en las cavidades. La superficie del molde y las cavidades pueden ser opcionalmente aire o agua enfriada antes de depurar el soporte formado integralmente y los pilares verticales de la superficie del molde mediante, por ejemplo, un rodillo de extracción.

Se pueden fabricar rodillos de herramienta adecuados, por ejemplo, perforando (p. ej., mediante un haz de electrones) una serie de orificios que tienen la forma inversa de los pilares verticales 10, 20, 30, y 40 en la cara cilíndrica de un molde de metal o manguito. Otros rodillos de herramienta adecuados incluyen aquellos formados a partir de una serie de placas que definen una pluralidad de cavidades de formación posterior sobre su periferia como las que se describen, por ejemplo, en la patente U.S. n.º 4.775.310 (Fischer). Las cavidades se pueden formar en las placas perforando o mediante tecnología fotorresistente, por ejemplo. Otros rodillos de herramienta adecuados pueden incluir rodillos envueltos en alambre, que se describen junto con su método de fabricación, por ejemplo, en la patente U.S. n.º 6.190.594 (Gorman y col.). La superficie expuesta del molde, manguito, placa, o alambre puede estar recubierta para transmitir propiedades a la superficie como una mayor resistencia al desgaste, características de liberación controlada y rugosidad superficial controlada. El recubrimiento, si está presente, se selecciona preferiblemente de modo que la adhesión del material termoplástico al rodillo de la herramienta sea inferior que la cohesión del material termoplástico en el momento de la extracción del soporte termoplástico del rodillo de la herramienta.

Otro método ilustrativo para conformar un soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 con pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados incluye el uso de un cinturón de molde flexible que define una serie de cavidades en forma de pilar vertical como se describe en la patente U.S. n.º 7.214.334 (Jens y col.). El cinturón de molde se hace pasar por el primer y segundo rodillos, y se dispone una fuente de material termoplástico fundido para proporcionar el termoplástico al cinturón de molde. El aparato se construye para forzar la resina plástica en las cavidades en forma de pilar vertical del cinturón bajo presión en una separación para moldear la serie de pilares verticales mientras se conforma la capa de banda termoplástica.

Otro método adecuado para conformar un soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 con pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados es la extrusión de perfil, que se describe, por ejemplo, en la patente U.S. n.º 4.894.060 (Nestegard). De forma típica, en este método, una corriente de flujo termoplástico se pasa a través de un reborde de una matriz estampada (p. ej., cortado mediante un mecanizado de descarga de electrones) para formar una banda que tenga estrías debajo de la banda. A continuación, las estrías se pueden cortar transversalmente en ubicaciones separadas a lo largo de la extensión de las estrías para conformar los pilares verticales con una pequeña separación producida por la hoja de corte. Sin embargo, se entiende que el término “pilares verticales separados” no incluye dichas estrías antes de que se corten. Dichas estrías no se considerarían “de enganche en bucle” porque no podrían enganchar bucles antes de que se corten y estiren. En algunas realizaciones, los métodos según la presente descripción no incluyen cortar nervaduras.

Además de los métodos continuos descritos anteriormente, también se contempla que los soportes termoplásticos que tienen pilares verticales separados se pueden preparar utilizando procesos por lotes (p. ej., el moldeado por inyección de piezas individuales). El soporte termoplástico puede tener cualquier dimensión que se considere adecuada, pero las dimensiones de longitud (L) y anchura (W) de al menos 10 cm pueden ser útiles.

En el método para fabricar una superficie estructurada o precursor fijador mecánico según la presente descripción, los pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados, que se pueden fabricar, por ejemplo, mediante cualquiera de los métodos descritos anteriormente, pueden tener una serie de formas transversales. Por ejemplo, la forma transversal del pilar puede ser un polígono (p. ej., cuadrado, rectángulo, hexágono, o pentágono), que puede ser un polígono regular o no, o la forma transversal del pilar puede estar curvada (p. ej., redonda o elíptica). Una ventaja del método según la presente descripción es que proporciona un control independiente sobre la forma del tapón sin tener en cuenta la forma que tenga el pilar. Por tanto, en algunas realizaciones, que incluyen las realizaciones que se muestran en las ilustraciones, las bases tienen una forma transversal redonda, y los tapones distales tienen una forma que no es redonda.

En el método para fabricar una superficie estructurada o precursor fijador mecánico según la presente descripción, el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 puede tener una variedad de espesores. Por ejemplo, el espesor inicial (es decir, antes de realizar el estiramiento) del soporte termoplástico puede ser de hasta aproximadamente 750, 500, 400, 250, o 150 micrómetros, dependiendo de la aplicación deseada. En algunas realizaciones, el espesor inicial del soporte es de al menos aproximadamente 50, 75, o 100 micrómetros, dependiendo de la aplicación deseada. En algunas realizaciones, el espesor inicial del soporte termoplástico está en un intervalo de 50 a aproximadamente 225 micrómetros, de aproximadamente 75 a aproximadamente 200 micrómetros, o de aproximadamente 100 a aproximadamente 150 micrómetros. El soporte termoplástico puede tener una sección transversal prácticamente uniforme, o el soporte termoplástico puede tener una estructura adicional más allá de la que proporcionan los pilares verticales separados, que se puede impartir, por ejemplo, mediante al menos uno de los rodillos laminadores que se han descrito anteriormente.

En algunas realizaciones, los pilares verticales 10, 20, 30, y 40 tienen una altura máxima (por encima del soporte) de hasta 3 milímetros (mm), 1,5 mm, 1 mm, o 0,5 mm y, en algunas realizaciones una altura mínima de al menos 0,05 mm, 0,075 mm, 0,1 mm, o 0,2 mm. En algunas realizaciones, los pilares tienen una relación dimensional (es decir, una relación de una dimensión de altura sobre anchura) de al menos aproximadamente 2:1, 3:1, o 4:1. La relación dimensional puede ser, en algunas realizaciones, de hasta 10:1. Los pilares pueden tener una sección transversal con una dimensión de anchura máxima de hasta 1 (en algunas realizaciones, de hasta 0,75, 0,5, o 0,45) mm. En algunas realizaciones, los pilares tienen una sección transversal con una dimensión de anchura entre 10 μm y 250 μm . Se debe entender que el término “dimensión de anchura” incluye el diámetro de un pilar con una sección transversal circular. Cuando los pilares tienen más de una dimensión de anchura (p. ej., en un pilar con forma de sección transversal elíptica o rectangular), la relación dimensional descrita en la presente memoria es la altura sobre la dimensión de anchura mayor.

En el método para fabricar una superficie estructurada o precursor fijador mecánico según la presente descripción, los pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados, que se pueden fabricar, por ejemplo, mediante cualquiera de los métodos descritos anteriormente, pueden tener una forma que se estrecha, por ejemplo, desde la parte de la base a la punta distal. La parte de la base puede tener una dimensión de anchura mayor que la punta distal, lo que puede facilitar la retirada del pilar de la superficie del molde en los métodos que se han descrito anteriormente.

De nuevo, en estas realizaciones en las que los pilares tienen una forma que se estrecha, la relación dimensional descrita anteriormente es la altura sobre la dimensión de anchura mayor, que puede estar en la base del pilar.

En algunas realizaciones del método para fabricar una superficie estructurada y el precursor fijador mecánico según la presente descripción, los pilares verticales separados tienen una densidad inicial (es decir, antes de estirarse) de al menos 248 por centímetro cuadrado (cm^2) (1600 por pulgada cuadrada, pulg.^2). Por ejemplo, la densidad inicial de los pilares 10, 20, 30, y 40 puede ser al menos de 394/ cm^2 (2500/ in^2) o al menos aproximadamente de 787/ cm^2 (5000/ pulg.^2). En algunas realizaciones, la densidad inicial de los pilares 10, 20, 30, y 40 puede ser de hasta 5000/ cm^2 (32.000/ pulg.^2), hasta aproximadamente 3900/ cm^2 (25.000/ pulg.^2), o hasta aproximadamente 3150/ cm^2 (20.000/ pulg.^2).

Las densidades iniciales en un intervalo de $787/\text{cm}^2$ ($5000/\text{pulg.}^2$) a $3900/\text{cm}^2$ ($25.000/\text{pulg.}^2$) pueden ser útiles, por ejemplo. Sin embargo, la separación de los pilares verticales separados no es necesario que sea uniforme.

La densidad inicial de los pilares verticales separados en el método para fabricar una superficie estructurada se encuentra entre los factores que influye en si al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos un tapón adyacente después de deformar las puntas distales de los pilares para proporcionar pilares protegidos en sus extremos. Los pilares se deben separar lo suficientemente cerca unos de otros de modo que al menos algunos tapones se puedan tocar al deformarse. La altura de los pilares (descrita anteriormente) y el nivel de deformación también influyen en si al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos un tapón adyacente. Los métodos para deformar las puntas distales para proporcionar pilares protegidos en sus extremos se describen ahora detalladamente.

Una serie de métodos son útiles para deformar las puntas distales de los pilares verticales separados. Los tapones 12, 22, 32, y 42 que se forman después de la deformación son mayores en área que el área de sección transversal de las bases, y al menos algunos de los tapones tocan al menos a otro tapón. Una relación de una dimensión de anchura del tapón conformado al pilar medido en la base es de forma típica al menos 1.5:1 o 3:1 y puede ser de hasta 5:1 o más. Los pilares 18, 28, 38, y 48 protegidos en sus extremos son de forma típica más cortos que los pilares antes de la deformación. En algunas realizaciones, los postes 18, 28, 38, y 48 protegidos en sus extremos tienen una altura (por encima del soporte) de al menos 0,025 mm, 0,05 mm, o 0,1 mm y, en algunas realizaciones, de hasta 2 mm, 1,5 mm, 1 30 mm, o 0,5 mm.

En algunas realizaciones del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción, la deformación de las puntas distales para conformar los tapones 12, 22, 32, y 42 comprende el calentamiento de las puntas distales.

De forma típica, se utiliza una combinación de calor y presión para deformar las puntas distales de los pilares para formar tapones. El calor y la presión se pueden aplicar secuencialmente o simultáneamente.

En algunas realizaciones, la deformación comprende hacer que entren en contacto las puntas distales con una superficie caliente. La superficie caliente puede ser una superficie plana o una superficie texturada como la que se describe en 6.708.378 (Parellada y col.) o la patente U.S. n.º 5.868.987 (Kampfer y col.). En algunas realizaciones, en las que el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 con los pilares 10, 20, 30, y 40 verticales separados es una banda de longitud indefinida, la deformación comprende mover la banda en una primera dirección a través de una línea de contacto que tiene un elemento de superficie caliente y un elemento de superficie opuesto de modo que el elemento de superficie caliente entre en contacto con las puntas distales. En estas realizaciones, la superficie caliente puede ser, por ejemplo, un rodillo con terminación. En algunas realizaciones, es posible que las superficies que se utilizan para contactar las puntas distales no estén calientes. En estas realizaciones, la deformación se lleva a cabo con presión y sin calentamiento.

En algunas realizaciones, la superficie caliente puede ser un rodillo calentado frente a una superficie de apoyo curvado que forma una línea de contacto variable que tiene una longitud de la línea de contacto variable como se describe, por ejemplo, en la patente U. S. n.º 6.368.097 (Miller y col.). La superficie de apoyo curvado se puede curvar en la dirección del rodillo calentado, y el rodillo calentado puede incluir un mecanismo de alimentación para introducir el soporte termoplástico con pilares verticales separados a través de la línea de contacto variable para enganchar compresivamente la banda entre el rodillo calentado y la superficie de apoyo.

En algunas realizaciones del método según la presente descripción, se muestra en forma de diagrama un método de deformación de las puntas distales para conformar tapones en la FIG. 6. El método comprende la flexión del soporte termoplástico 64 que comprende los pilares 60 verticales separados alrededor de un rodillo 65 para producir que las puntas distales estén más cerca unas de otras, al menos en la dirección de la máquina. A medida que el soporte termoplástico 64 sale del rodillo 65, los tapones en los pilares 68 protegidos en sus extremos tenderán a separarse unos de otros. En algunas realizaciones, las puntas distales se calientan antes de que el soporte termoplástico 64 se pliegue alrededor de un rodillo 65 para deformar las puntas distales. En otras realizaciones, los pilares 60 se deforman justo antes de entrar en contacto con el rodillo 65 de pequeño diámetro, mientras que los tapones están todavía lo suficientemente blandos para darse forma al menos parcialmente mediante al menos un tapón adyacente. La presión contra la segunda superficie del soporte termoplástico (es decir, la superficie opuesta a la primera superficie de la que sobresalen los pilares verticales separados) puede ser útil en algunas realizaciones. La presión puede ser proporcionada por una línea de contacto, por ejemplo, formada por un segundo rodillo (que no se muestra) colocado en la segunda superficie del soporte termoplástico. La línea de contacto también puede ser una línea de contacto variable formada a partir de una superficie de apoyo curvada como se ha descrito anteriormente. En algunas realizaciones, se puede utilizar una serie de pequeños rodillos de diámetro. El rodillo o rodillo de forma típica son rodillos de pequeño diámetro como, por ejemplo, con un diámetro de hasta 1,3 cm (0,5 pulgadas).

En algunas realizaciones en las que la deformación de las puntas distales para conformar tapones incluye la flexión del soporte termoplástico que comprende los pilares verticales separados alrededor de un rodillo, no es necesario que los tapones, de forma ventajosa, sean tan grandes o que los pasadores estén tan cerca como en otras

realizaciones para que al menos algunos tapones toquen al menos un tapón adyacente y, en algunas realizaciones, se den forma al menos parcialmente mediante al menos un tapón adyacente. En algunas de estas realizaciones, no es necesario que el soporte termoplástico se estire. En otras realizaciones, el estiramiento según los métodos descritos más abajo se puede aplicar al soporte termoplástico después de que salga del rodillo para separar todavía más los tapones uno de otro.

En las realizaciones en las que la deformación comprende el calentamiento de las puntas distales de los pilares verticales, incluida cualquiera de las realizaciones descritas anteriormente, el calentamiento se lleva a cabo de forma típica por debajo de la temperatura de fusión de las puntas distales. Cuando el material termoplástico utilizado para conformar los pilares verticales es un copolímero (p. ej., copolímeros de etileno y propileno), las puntas distales pueden tener más de una temperatura de fusión. En estas realizaciones, “por debajo de la temperatura de fusión de las puntas distales” significa por debajo de al menos una de las temperaturas de fusión. El calentamiento a una temperatura por debajo de una temperatura de fusión del material termoplástico en las puntas distales es útil para evitar que los tapones al conformarse se fusionen unos con otros de modo que el estiramiento del soporte termoplástico puede separar fácilmente los al menos algunos tapones de el al menos un tapón adyacente.

El precursor fijador mecánico según la presente descripción se puede conformar, en algunas realizaciones, después de deformar las puntas distales de los pilares verticales separados para conformar tapones pero antes del estiramiento del soporte termoplástico. Los tapones conformados después de que se deformen las puntas distales de los pilares se considera que tienen una forma de enganche en bucle, aunque antes del estiramiento del soporte termoplástico, los al menos algunos tapones que tocan al menos un tapón adyacente de forma típica no son tan efectivos para enganchar un material en bucle como los tapones después del estiramiento que ya no se tocan. En general, cuando los al menos algunos tapones tocan al menos un tapón adyacente, no hay suficiente espacio alrededor de los tapones para el enganche de fijación mecánica en múltiples direcciones. Por ejemplo, los precursores fijadores mecánicos que se muestran en las FIGS. 3B y 4B pueden mostrar un enganche en bucle si se pelan en la dirección “W” pero puede que no demuestren ningún enganche en bucle si se pelan en la dirección “L”. En el precursor fijador mecánico según la presente descripción, al menos algunos de los tapones distales tocan al menos un tapón distal adyacente cuando el soporte termoplástico está en una posición no doblada. El soporte termoplástico está en una posición no doblada de forma típica cuando está plano. Esto contrasta con los fijadores de la patente U. S. n.º 6.544.245 20 (Neeb y col.), en la que los elementos de enganche se pueden tocar mediante la flexión de la superficie de la que sobresalen.

En algunas realizaciones, el método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción incluye el estiramiento del soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 en al menos una dirección para separar los pilares 18, 28, 38, y 48 protegidos en sus extremos. Después del estiramiento, los al menos algunos tapones 12, 22, 32, y 42 ya no tocan el al menos un tapón adyacente. Se puede llevar a cabo el estiramiento en una banda biaxialmente o monoaxialmente. El estiramiento biaxial significa estirar en dos direcciones diferentes en el plano del soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44. De forma típica, aunque no siempre, la primera dirección es la dirección longitudinal “L”, y la segunda dirección es la dirección de anchura “W”. El estiramiento biaxial se puede realizar secuencialmente estirando el soporte termoplástico, por ejemplo, primero en una de la primera o segunda dirección y, posteriormente, en la otra de la primera o segunda dirección. El estiramiento biaxial también se puede realizar prácticamente de forma simultánea en ambas direcciones. El estiramiento monoaxial hace referencia a realizar el estiramiento en una sola dirección en el plano del soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44. De forma típica, el estiramiento monoaxial se realiza en una dirección “L” o “W” pero otras direcciones de estiramiento son posibles.

En algunas realizaciones, el estiramiento aumenta al menos o bien la longitud (“L”) o la anchura (“W”) del soporte termoplástico al menos 1,5 veces (en algunas realizaciones, al menos 2, 2,5, o 3 veces). En algunas realizaciones, el estiramiento aumenta tanto la longitud (“L”) como la anchura (“W”) del soporte termoplástico al menos 1,5 veces (en algunas realizaciones, al menos 2, 2,5, o 3 veces). En algunas realizaciones, el estiramiento aumenta al menos o bien la longitud (“L”) o la anchura (“W”) del soporte termoplástico hasta 10 veces (en algunas realizaciones, hasta 7 o 5 veces). En algunas realizaciones, el estiramiento aumenta tanto la longitud (“L”) como la anchura (“W”) del soporte termoplástico hasta 10 veces (en algunas realizaciones, hasta 7 o 5 veces).

El estiramiento se puede ajustar para maximizar las propiedades del producto deseadas (p. ej. el enganche con un bucle deseado). El estiramiento se puede llevar a cabo hasta un punto en el que los tapones estén lo suficientemente separados para tener las propiedades de enganche deseadas sin bajar las densidades del pasador a un nivel demasiado grande para una aplicación deseada. En algunas realizaciones, el estiramiento se lleva a cabo al menos hasta la relación de estiramiento natural. Cuando una película termoplástica (p. ej., un soporte termoplástico 14, 24, 34, o 44 como se describe en la presente memoria) se estira monoaxialmente o biaxialmente a una temperatura por debajo del punto de fusión del material termoplástico, especialmente a una temperatura por debajo de la temperatura de estiramiento de línea de la película, la película termoplástica se puede estirar de un modo no uniforme, y se forma un límite claro entre las partes estiradas y no estiradas. Este fenómeno se conoce como estricción o estiramiento de línea. Sin embargo, prácticamente todo el soporte termoplástico se estira uniformemente cuando se estira hasta un grado suficientemente alto. La relación de estiramiento en la que esto se produce se denomina “relación de estiramiento natural” o “relación de estiramiento

natural.” La relación de estiramiento natural se puede definir, por ejemplo, como la relación de estiramiento en la que la desviación estándar relativa de las relaciones de estiramiento locales medidas en una serie de ubicaciones en el soporte termoplástico está por debajo de aproximadamente un 15%. El estiramiento por encima de la relación de estiramiento natural se entiende que proporciona propiedades o características significativamente más uniformes como espesor, resistencia a la tracción, y módulo de elasticidad. Para cualquier condición de estiramiento y soporte termoplástico, la relación de estiramiento natural se determina mediante factores como la composición de la resina termoplástica que conforma el soporte termoplástico, la morfología del soporte termoplástico modelado debido a las condiciones de extinción en el rodillo de la herramienta, por ejemplo, y la temperatura y la relación del estiramiento. Además, para soportes termoplásticos estirados biaxialmente, la relación de estiramiento natural en una dirección se verá afectada por las condiciones de estiramiento, incluida la relación de estiramiento final, en la otra dirección. De este modo, se puede decir que hay una relación de estiramiento natural en una dirección dada una relación de estiramiento fija en la otra, o, de forma alternativa, se puede decir que hay un par de relaciones de estiramiento (una en la primera dirección y una en la segunda dirección) que dan como resultado la relación de estiramiento natural. El término “relación de estiramiento” hace referencia a una relación de una dimensión lineal de una parte dada del soporte termoplástico después de realizar el estiramiento hasta la dimensión lineal de la misma parte antes de realizar el estiramiento.

Cuando el soporte termoplástico es una banda de longitud indefinida, por ejemplo, se puede realizar el estiramiento monoaxial en la dirección de la máquina propulsando la banda termoplástica sobre los rodillos de velocidad en aumento. El método de estiramiento más versátil que permite el estiramiento monoaxial, biaxial secuencial, y biaxial simultáneo de una banda termoplástica utiliza un tendedor de película plana. Dicho aparato agarra la banda termoplástica utilizando una pluralidad de clips, agarradores, u otros medios de agarre por el borde de la película a lo largo de los bordes opuestos de la banda termoplástica de modo que el estiramiento monoaxial, biaxial secuencial, o biaxial simultáneo en la dirección deseada se obtiene propulsando el medio de agarre a diferentes velocidades a lo largo de los raíles divergentes. Si se aumenta la velocidad del clip en la dirección de la máquina generalmente da como resultado un estiramiento en la dirección de la máquina. Los medios como los raíles divergentes generalmente dan como resultado un estiramiento en la dirección transversal. El estiramiento monoaxial y biaxial se puede conseguir, por ejemplo, mediante los métodos y aparatos que se describen en la aplicación de la patente U.S. publicadas con los n.º 2005/0202205 (Petersen y col.) y las referencias citadas en la misma. Los aparatos de estiramiento tendedores de película plana están disponibles comercialmente, por ejemplo, a través de Brückner Maschinenbau GmbH, Siegsdorf, Alemania.

En algunas realizaciones, el estiramiento se realiza a temperaturas elevadas. Esto puede permitir que el soporte termoplástico sea más flexible para el estiramiento. El calentamiento se puede proporcionar, por ejemplo, mediante una irradiación de infrarrojos, un tratamiento de aire caliente o realizando el estiramiento en una cámara de calor. En algunas realizaciones, el calentamiento solo se aplica a la segunda superficie del soporte termoplástico (es decir, la superficie opuesta a la primera superficie de la que los pilares verticales separados sobresalen) para minimizar cualquier daño a los pilares protegidos en sus extremos que pueda ser debido al calentamiento. Por ejemplo, en estas realizaciones, solo se calientan los rodillos que están en contacto con la segunda superficie del soporte termoplástico.

Después de realizar el estiramiento, el espesor del soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 disminuye para que la relación del espesor del soporte termoplástico antes de realizar el estiramiento con respecto al espesor del soporte termoplástico después de realizar el estiramiento pueda ser, por ejemplo, de 2:1 o 3:1 a 10:1, en algunas realizaciones, de 5:1 a 10:1. El espesor del soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 puede estar, por ejemplo, en un intervalo de 5 a 200 μm , de 10 a 100 μm , o de 30 a 70 μm .

Después de realizar el estiramiento, la densidad final de los pilares protegidos en sus extremos es inferior a la densidad inicial de los pilares protegidos en sus extremos. En algunas realizaciones del método para fabricar una superficie estructurada según la presente descripción, los pilares 18, 28, 38, y 48 protegidos en sus extremos, por ejemplo, tienen una densidad final (es decir, después de realizar el estiramiento) de al menos 124 por centímetro cuadrado (cm^2) (800 por pulgada cuadrada, pulg.^2). Por ejemplo, la densidad final de los pilares 10, 20, 30, y 40 puede ser al menos de 248/ cm^2 (1600/ pulg.^2) o de al menos aproximadamente 394/ cm^2 (2500/ pulg.^2). En algunas realizaciones, la densidad final de los pilares 10, 20, 30, y 40 puede ser de hasta 787/ cm^2 (5000/ pulg.^2), hasta aproximadamente 1574/ cm^2 (10.000/ pulg.^2), o hasta aproximadamente 3150/ cm^2 (20.000/ pulg.^2). Las densidades finales en un intervalo de 124/ cm^2 (800/ pulg.^2) a 2500 cm^2 (15.900/ pulg.^2), 124/ cm^2 (800/ pulg.^2) a 2000 cm^2 (12.700/ pulg.^2), y 124/ cm^2 (800/ pulg.^2) a 1574 cm^2 (10.000/ pulg.^2) pueden ser útiles, por ejemplo. De nuevo, no es necesario que la separación de los pilares protegidos en sus extremos sea uniforme.

Para cualquiera de las realizaciones de los métodos de fabricar una superficie estructurada o un precursor fijador mecánico que se muestran en las FIGS. 1 a 4, el soporte termoplástico puede presentarse en forma de un rodillo, del cual los parches del fijador mecánico, por ejemplo, se pueden cortar en un tamaño apropiado para la aplicación deseada. En esta aplicación, el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 también puede ser un parche que se ha cortado a un tamaño deseado. En algunas de estas realizaciones, la segunda superficie del soporte termoplástico (es decir, la superficie que está enfrente de la primera superficie desde la que los pilares verticales separados sobresalen) puede estar revestida con un adhesivo (p. ej., un adhesivo sensible a la presión). En dichas

realizaciones, cuando el soporte termoplástico se presenta en forma de un rodillo, se puede aplicar un revestimiento de liberación al adhesivo expuesto.

En algunas realizaciones del método para fabricar una superficie estructurada descritas en la presente memoria, el soporte termoplástico 14, 24, 34, y 44 no se une a un soporte, al menos cuando se forma inicialmente. En otras realizaciones, el método además comprende la unión de una segunda superficie del soporte termoplástico (es decir, la superficie que está enfrente de la primera superficie desde la que los pilares verticales separados sobresalen) a un portador. El soporte termoplástico se puede unir a un portador, por ejemplo, mediante laminación (p. ej., laminación de extrusión), adhesivos (p. ej., adhesivos sensibles a la presión), u otros métodos de unión (p. ej., unión ultrasónica, unión por compresión, o unión por superficie). Dichos métodos de unión se pueden llevar a cabo antes de deformar las puntas distales de los pilares verticales, después de deformar las puntas distales de los pilares verticales pero antes de estirar el soporte termoplástico, o después de estirar el soporte termoplástico, según se desee.

El soporte termoplástico se puede unir a un portador durante la formación del soporte termoplástico con pilares verticales. El artículo resultante puede ser un laminado de fijación, por ejemplo, una pestaña de fijación unida a la lámina de soporte de un artículo absorbente útil para unir la región de la cintura delantera y la región de la cintura trasera de un artículo absorbente.

El portador, que en algunas realizaciones se puede unir a la segunda superficie del soporte termoplástico, puede ser continuo (es decir, sin ningún orificio de penetración) o discontinuo (p. ej., que comprenda poros o perforaciones de penetración). El portador puede comprender una serie de materiales adecuados incluidas bandas tejidas, bandas no tejidas (p. ej., bandas ligadas por hilado, bandas de fieltro hidroentrelazado, bandas con dispersión por chorro de aire, bandas de fundido por soplado, y bandas cardadas unidas), textiles, películas plásticas (p. ej., películas multicapa o de una sola capa, películas coextruídas, películas laminadas lateralmente, o películas que comprenden capas de espuma), y combinaciones de las mismas. En algunas realizaciones, el portador es un material fibroso (p. ej., un material tejido, no tejido, o cosido). El término “material no tejido” cuando se refiere a un portador o a una banda significa que tiene una estructura de hilos o fibras individuales que están intercaladas, aunque no de una manera identificable como en un tejido de punto. Las bandas o materiales no tejidos se pueden formar a partir de varios procesos como procesos de fundido por soplado, procesos de ligado por hilado, procesos de ligado por chorro de agua, y procesos de bandas cardadas unidas. En algunas realizaciones, el portador comprende múltiples capas de materiales no tejidos con, por ejemplo, al menos una capa de un material no tejido fundido por soplado y al menos una capa de un material no tejido ligado por hilado, o cualquier otra combinación adecuada de materiales no tejidos. Por ejemplo, el portador puede ser un material multicapa ligado por hilado-ligado por fusión-ligado por hilado, ligado por hilado-ligado por hilado, o ligado por hilado-ligado por hilado-ligado por hilado. O, el portador puede ser una banda compuesta que comprende una capa de material no tejido y una capa pelicular densa.

Los materiales fibrosos que proporcionan portadores útiles pueden estar fabricados con fibras naturales (p. ej., madera o fibras de algodón), fibras sintéticas (p. ej., fibras termoplásticas), o una combinación de fibras naturales y fibras sintéticas. Entre los materiales ilustrativos para conformar las fibras termoplásticas se incluyen las poliolefinas (p. ej., polietileno, polipropileno, polibutileno, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, copolímeros de butileno, y copolímeros y mezclas de estos polímeros), poliésteres, y poliamidas. Las fibras pueden ser también fibras multicomponentes, por ejemplo, que tengan un núcleo de un material termoplástico y una funda de otro material termoplástico.

Los portadores útiles pueden tener cualquier gramaje o espesor adecuado que sea deseado para una aplicación determinada. Para un portador fibroso, el gramaje puede ir, p. ej., de al menos aproximadamente 20, 30, o 40 gramos por metro cuadrado, hasta aproximadamente 400, 200, o 100 gramos por metro cuadrado. El portador puede tener un espesor de hasta aproximadamente 5 mm, aproximadamente 2 mm, o aproximadamente 1 mm y/o un espesor de al menos aproximadamente 0,1, aproximadamente 0,2, o aproximadamente 0,5 mm.

Una o más zonas del portador pueden comprender uno o más materiales elásticamente extensibles que se extienden en al menos una dirección cuando se aplica una fuerza y vuelven a aproximadamente su dimensión original después de que se deje de aplicar dicha fuerza. El término “elástico” hace referencia a cualquier material que muestra propiedades de recuperación al estiramiento o deformación. Asimismo, los materiales “no elásticos”, que no muestran propiedades de recuperación al estiramiento o deformación, pueden también ser útiles para el portador. En las realizaciones en las que el portador es elástico, la unión del portador a la segunda superficie del soporte termoplástico de forma típica se lleva a cabo después de separar los al menos algunos tapones de el al menos un tapón adyacente (p. ej., después de realizar el estiramiento).

El laminado de fijación que se puede modelar después de unir el soporte termoplástico a un portador puede ser útil, por ejemplo, en artículos absorbentes. Los artículos absorbentes ilustrativos tienen al menos una región de cintura delantera, una región de cintura trasera, y una línea central longitudinal que divide en dos la región de cintura delantera y la región de cintura trasera, en la que al menos o bien la región de cintura delantera o bien la región de cintura trasera comprende la superficie estructurada realizada según el método descrito en la presente memoria. El laminado de fijación puede ser en forma de una pestaña de fijación que está unida al menos a la región de cintura delantera o a la región de cintura trasera extendiéndose hacia afuera de al menos el borde longitudinal izquierdo o el

borde longitudinal derecho del artículo absorbente. En otras realizaciones, el laminado de fijación puede ser una parte integral de la orejeta del artículo absorbente. El laminado de fijación también puede ser útil, por ejemplo, para artículos desechables como, por ejemplo, compresas higiénicas. Una compresa higiénica de forma típica incluye una hoja posterior que se debe colocar adyacente a la prenda interior de la persona que la lleva. La hoja posterior puede comprender un soporte termoplástico con pilares verticales separados protegidos en sus extremos para fijar de forma segura la compresa higiénica a la prenda interior, que se engancha mecánicamente con los pilares protegidos en sus extremos.

La dirección longitudinal “L” (en algunas realizaciones, la dirección de la máquina) de la superficie estructurada puede estar generalmente alineada con la línea central longitudinal del artículo absorbente. En las realizaciones en las que los al menos algunos tapones tienen formas que comprenden ángulos, los ángulos están alineados en un ángulo que no equivale a cero a la línea central longitudinal del artículo absorbente, lo que puede mejorar el rendimiento del pelado de la superficie estructurada cuando se quita la pestaña de fijación de una superficie de acoplamiento en el artículo absorbente. El ángulo que no equivale a cero puede estar en un intervalo de 30 a 90 grados, de 50 a 90 grados, de 60 a 90 grados, de 75 a 90 grados, de 80 a 90 grados, o de 85 a 90 grados.

En algunas realizaciones en las que el portador es una banda fibrosa, la unión de la segunda superficie del soporte termoplástico a un portador comprende que entre en contacto fluido gaseoso calentado (p. ej., aire ambiente, aire deshumidificado, nitrógeno, y gas inerte, u otra mezcla de gases) en una primera superficie de la banda fibrosa mientras se mueve; que entre en contacto el líquido calentado en la segunda superficie del soporte mientras la banda continua se mueve, en el que la segunda superficie está frente a la primera superficie del soporte; y poner en contacto la primera superficie de la banda fibrosa con la segunda superficie del soporte de modo que la primera superficie de la banda fibrosa se una por fusión (p. ej., se una por la superficie o se una con una unión que retenga el espesor del relleno) a la segunda superficie del soporte. Que el fluido gaseoso calentado entre en contacto con la primera superficie de la banda fibrosa y que el fluido gaseoso entre en contacto con la segunda superficie del soporte se puede llevar a cabo secuencialmente o simultáneamente. El término “unido por la superficie” cuando hace referencia a la unión de materiales fibrosos significa que partes de las superficies de la fibra de al menos partes de fibras están unidas por fusión a la segunda superficie del soporte, de tal manera que prácticamente preservan la forma original (unida previamente) de la segunda superficie del soporte, y para prácticamente preservar al menos algunas partes de la segunda superficie del soporte en una condición expuesta, en el área unida por la superficie. Cuantitativamente, las fibras unidas por la superficie se pueden distinguir de las fibras integradas en que al menos aproximadamente un 65% de la superficie específica de la fibra unida por la superficie es visible por encima de la segunda superficie del soporte en la parte unida. La inspección desde más de un ángulo puede ser necesaria para visualizar toda la superficie específica de la fibra. El término “unión que retenga el espesor del relleno” cuando se refiere a la unión de materiales fibrosos significa un material fibroso unido que comprende un espesor del relleno que es al menos un 80% del espesor del relleno que muestra el material antes, o en ausencia, del proceso de unión. El espesor del relleno de un material fibroso tal y como se utiliza en la presente memoria es la relación del volumen total ocupado por la banda (incluyendo fibras además de espacios intersticiales del material que no están ocupados por fibras) con respecto al volumen ocupado por el material de las fibras por sí solo. Si solo una parte de una banda fibrosa tiene la segunda superficie del soporte unida a la misma, el espesor del relleno retenido se puede determinar fácilmente comparando el espesor del relleno de la banda fibrosa en el área unida al de la banda en un área no unida. Puede ser conveniente en algunas circunstancias comparar el espesor del relleno de la banda unida al de una muestra de la misma banda antes de ser unida, por ejemplo, si toda la banda fibrosa tiene la segunda superficie del soporte unida a la misma.

Se pueden encontrar métodos y aparatos para unir una banda continua a una banda portadora fibrosa utilizando fluido gaseoso calentado en las aplicaciones de las patentes U.S. publicadas con los n.º 2011/0151171 (Biegler y col.) y 2011/0147475 (Biegler y col.).

Realizaciones seleccionadas de la descripción

En una primera realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada, el método comprende:

la provisión de un soporte termoplástico con pilares verticales separados que comprende partes de la base fijadas al soporte termoplástico y puntas distales;

la deformación de las puntas distales para conformar tapones en al menos algunos de los pilares verticales separados para proporcionar pilares protegidos en sus extremos, en los que al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos un tapón adyacente, y en los que los pilares protegidos en sus extremos mantienen partes de la base separadas entre sí; y

la separación de los pilares protegidos en sus extremos de modo que los al menos algunos tapones ya no toquen el al menos un tapón adyacente.

En una segunda realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la primera realización, en la que los al menos algunos tapones se modelan al menos parcialmente mediante el al menos un tapón adyacente.

- 5 En una tercera realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la primera o la segunda realizaciones, en la que la separación de los pilares protegidos en sus extremos comprende el estiramiento del soporte termoplástico en al menos una dirección.

- 10 En una cuarta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la tercera realizaciones, en la que la deformación de las puntas distales para conformar tapones comprende la flexión del soporte termoplástico alrededor de un rodillo de modo que al menos algunos tapones toquen al menos un tapón adyacente cuando estén en contacto con el rodillo.

En una quinta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la cuarta realización, en la que al salir del rodillo, los pilares protegidos en sus extremos se separan, y los al menos algunos tapones ya no tocan el al menos un tapón adyacente.

- 15 En una sexta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a quinta realizaciones, en la que la superficie estructurada es un fijador mecánico.

En una séptima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la sexta realizaciones, en la que los al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos dos tapones adyacentes.

- 20 En una octava realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a séptima realizaciones, que además comprende el calentamiento de las puntas distales antes o durante la deformación.

- 25 En una novena realización, la presente descripción proporciona un método de realizar una superficie estructurada según la octava realización, el calentamiento es a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de las puntas distales.

En una décima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la novena realizaciones, en la que la deformación comprende que las puntas distales entren en contacto con una superficie caliente.

- 30 En una undécima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la décima realización, en la que la superficie caliente es una superficie texturada.

En una duodécima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la undécima realizaciones, en la que el soporte termoplástico es una banda de longitud indefinida.

- 35 En una decimotercera realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la duodécima realización, en la que la deformación comprende mover la banda en una primera dirección a través de una línea de contacto que tiene un elemento de superficie caliente y un elemento de superficie opuesto de modo que la superficie caliente entre en contacto con las puntas distales.

- 40 En una decimocuarta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimotercera realizaciones, en la que los tapones y las partes de la base de los pilares protegidos en sus extremos tienen formas que son diferentes entre sí.

En una decimoquinta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimocuarta realizaciones, en la que antes de la deformación, los pilares verticales separados tienen una altura de al menos 50 micrómetros.

- 45 En una decimosexta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimoquinta realizaciones, en la que antes de la deformación, los pilares verticales separados tienen una relación de altura sobre dimensión de anchura de al menos 2:1.

- 50 En una decimoséptima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimosexta realizaciones, en la que antes de separar los pilares protegidos en sus extremos, los pilares verticales separados tienen una densidad inicial de al menos 248 por centímetro cuadrado (1600 por pulgada cuadrada).

En una decimoctava realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimoséptima realizaciones, en la que la separación de los

pilares protegidos en sus extremos comprende el estiramiento del soporte termoplástico en al menos una dirección, y en la que después del estiramiento, la superficie estructurada tiene una densidad final de pilares protegidos en sus extremos de al menos 124 por centímetro cuadrado (800 por pulgada cuadrada).

5 En una decimonovena realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimotava realizaciones, en la que la separación de los pilares protegidos en sus extremos comprende el estiramiento del soporte termoplástico, y en la que el estiramiento es monoaxial.

10 En una vigésima realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la decimotava realizaciones, en la que la separación de los pilares protegidos en sus extremos comprende el estiramiento del soporte termoplástico, y en la que el estiramiento es biaxial.

En una vigésimo primera realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la decimonovena o vigésima realización, en la que el estiramiento aumenta al menos o bien la longitud o la anchura del soporte termoplástico al menos 1,5 veces.

15 En una vigésimo segunda realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la vigésimo primera realizaciones, en la que los pilares verticales separados están prácticamente separados de forma uniforme.

20 En una vigésimo tercera realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la vigésimo segunda realizaciones, en la que los pilares verticales separados están dispuestos en filas alineadas en una primera dirección y separados de forma desigual en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

25 En una vigésimo cuarta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la vigésimo tercera realizaciones, en la que los pilares verticales separados están dispuestos en filas alineadas en una primera dirección, y en la que las filas adyacentes tienen los pilares verticales separados escalonados en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

En una vigésimo quinta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de la primera a la vigésimo cuarta realizaciones, en la que los al menos algunos tapones después de conformarse tienen formas que comprenden ángulos.

30 En una vigésimo sexta realización, la presente descripción proporciona un método para fabricar una superficie estructurada según la vigésimo quinta realización, en la que el soporte termoplástico es una banda que tiene una dirección de la máquina y una dirección transversal, y en la que al menos algunos de los ángulos apuntan en la dirección transversal.

35 En una vigésimo séptima realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico que tiene una longitud en una primera dirección, el precursor fijador mecánico comprende:

un soporte termoplástico; y

40 elementos de fijación verticales macho que comprenden bases fijadas al soporte termoplástico y tapones distales mayores en área que el área de sección transversal de las bases, en el que las bases de los elementos de fijación macho están separados, en el que al menos algunos de los tapones distales tocan al menos un tapón distal adyacente cuando el soporte termoplástico está en una posición no doblada, y en el que los tapones distales se pueden separar al estirar el soporte termoplástico.

En una vigésimo octava realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la vigésimo séptima realización, en el que al menos algunos tapones distales tocan al menos dos tapones distales adyacentes.

45 En una vigésimo novena realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la vigésimo séptima o vigésimo octava realización, en la que el precursor fijador mecánico tiene una densidad de las bases de los elementos de fijación macho de al menos 248 por centímetro cuadrado (1600 por pulgada cuadrada).

50 En una trigésima realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según una cualquiera de la vigésimo séptima a la vigésimo novena realizaciones, en la que las bases tienen una forma transversal redonda, y en la que los tapones distales tienen una forma que no es redonda.

En una trigésimo primera realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según una cualquiera de la vigésimo séptima a la trigésima realizaciones, en la que las bases de los elementos de fijación macho están prácticamente separados de forma uniforme.

En una trigésimo segunda realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la trigésimo primera realización, en la que los tapones distales tienen prácticamente la forma de un rombo.

5 En una trigésimo tercera realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la trigésimo segunda realización, en la que una diagonal del rombo está alineada en una primera dirección, y en la que una segunda diagonal del rombo está alineada en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

10 En una trigésimo cuarta realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según una cualquiera de la vigésimo séptima a la trigésimo tercera realizaciones, en la que las bases de los elementos de fijación macho están dispuestos en filas alineadas en la primera dirección, en la que las filas están separadas de forma desigual en una segunda dirección transversal a la primera dirección, y en la que los tapones tienen al menos una forma oblonga o una forma hexagonal.

En una trigésimo quinta realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la trigésimo cuarta realización, en la que la al menos una forma oblonga o una forma hexagonal están más tiempo en la segunda dirección que en la primera dirección.

15 En una trigésimo sexta realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según una cualquiera de la vigésimo séptima a la trigésimo quinta realizaciones, en la que las bases de los elementos de fijación macho están dispuestos en filas alineadas en la primera dirección, y en la que las filas adyacentes tienen elementos de fijación macho escalonados en una segunda dirección transversal a la primera dirección.

20 En una trigésimo séptima realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según una cualquiera de la vigésimo séptima a la trigésimo sexta realizaciones, en la que el precursor fijador mecánico es una banda de longitud indefinida en la primera dirección.

En una trigésimo octava realización, la presente descripción proporciona un precursor fijador mecánico según la trigésimo séptima realización, en la que la banda está enrollada en un rodillo.

25 La descripción puede sufrir varias modificaciones y alteraciones sin alejarse del espíritu y el ámbito de la misma. Por tanto, esta descripción no está limitada a las realizaciones descritas anteriormente sino que debe estar controlada por las limitaciones establecidas en las siguientes reivindicaciones y cualquier equivalente de las mismas. Esta descripción se puede practicar adecuadamente en ausencia de cualquier elemento no descrito específicamente en la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una superficie estructurada, comprendiendo el método:
proporcionar un soporte termoplástico (14, 24, 34, 44) con pilares verticales separados (10, 20, 30, 40) que comprende partes de la base fijadas al soporte termoplástico y puntas distales;
- 5 deformar las puntas distales para formar tapones (12, 22, 32, 42) en al menos algunos de los pilares verticales separados para proporcionar pilares (18, 28, 38, 48) protegidos en sus extremos, en la que al menos algunos tapones al conformarse tocan al menos un tapón adyacente, y en donde los pilares protegidos en sus extremos retienen partes de la base separadas; y
- 10 separar los pilares protegidos en sus extremos de modo que los al menos algunos tapones ya no toquen el al menos un tapón adyacente.
2. Un método para fabricar una superficie estructurada según la reivindicación 1, en el que los al menos algunos tapones (12, 22, 32, 42) al conformarse se dan forma al menos parcialmente mediante el al menos un tapón adyacente.
- 15 3. Un método para fabricar una superficie estructurada según la reivindicación 1 o 2, en el que la separación de los pilares (18, 28, 38, 48) protegidos en sus extremos comprende el estiramiento del soporte termoplástico (14, 24, 34, 44) en al menos una dirección.
- 20 4. Un método para fabricar una superficie estructurada según la reivindicación 1 o 2, en el que la deformación de las puntas distales para formar tapones (62) comprende la flexión del soporte termoplástico (64) alrededor de un rodillo (65) de modo que al menos algunos tapones toquen al menos un tapón adyacente cuando están en contacto con el rodillo, y en el que al salir del rodillo, los pilares (68) protegidos en sus extremos se separen, y los al menos algunos tapones ya no toquen el al menos un tapón adyacente.
5. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la superficie estructurada es un fijador mecánico.
- 25 6. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los al menos algunos tapones (12, 22, 32, 42) al conformarse toquen al menos dos tapones adyacentes.
7. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que además comprende calentar las puntas distales antes o durante la deformación, en el que el calentamiento es a una temperatura por debajo de una temperatura de fusión de las puntas distales.
- 30 8. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la deformación comprende poner en contacto las puntas con una superficie caliente.
9. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el soporte termoplástico (14, 24, 34, 44) es una banda de longitud indefinida.
- 35 10. Un método para fabricar una superficie estructurada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que los al menos algunos tapones (12, 22, 32) después de conformarse tienen formas que comprenden ángulos, en los que el soporte termoplástico (14, 24, 34) es una banda que tiene una dirección de la máquina y una dirección transversal, y en el que al menos algunos de los ángulos apuntan en la dirección transversal.
11. Un precursor fijador mecánico que tiene una longitud en una primera dirección, comprendiendo el precursor fijador mecánico:
un soporte termoplástico (14, 24, 34, 44); y
- 40 elementos (18, 28, 38, 48) de fijación verticales macho que comprenden bases fijadas al soporte termoplástico y tapones distales (12, 22, 32, 42) mayores en área que el área de sección transversal de las bases, en donde las bases de los elementos de fijación macho están separadas, caracterizado por que al menos algunos de los tapones distales tocan al menos un tapón distal adyacente cuando el soporte termoplástico está en una posición no doblada, y en el que los tapones distales se pueden separar al estirar el soporte termoplástico.
- 45 12. Un precursor fijador mecánico según la reivindicación 11, en el que al menos algunos tapones distales (12, 22, 32, 42) tocan al menos dos tapones distales adyacentes.
13. Un precursor fijador mecánico según la reivindicación 11 o 12, en el que las bases tienen una forma transversal redonda, y en el que la forma de los tapones distales (12, 22, 32, 42) no es redonda.
- 50 14. Un precursor fijador mecánico según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que los tapones distales (12, 22, 32, 42) tienen prácticamente la forma de un rombo.

15. Un precursor fijador mecánico según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que las bases de los elementos (38, 48) de fijación macho están dispuestos en filas (36, 46) alineadas en la primera dirección, en el que las filas están separadas de forma desigual en una segunda dirección transversal a la primera dirección, y en el que los tapones (32, 42) tienen al menos una forma oblonga o una forma hexagonal más larga en la segunda dirección que en la primera dirección.
- 5

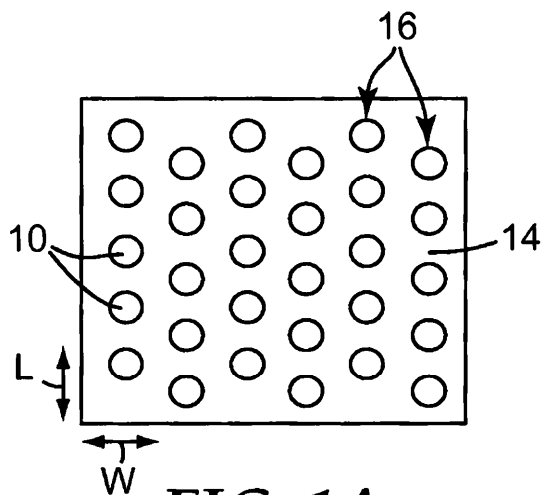


FIG. 1A

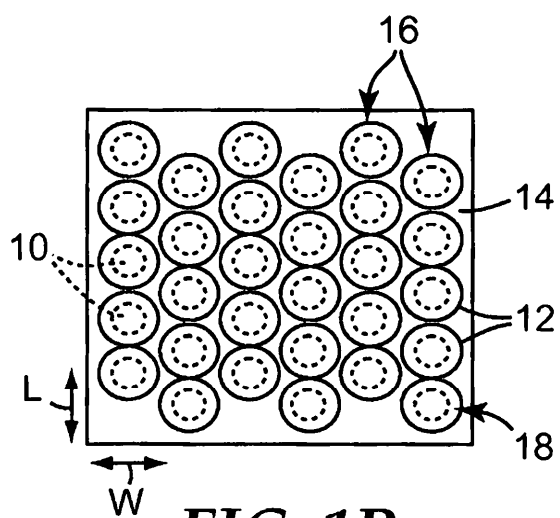


FIG. 1B

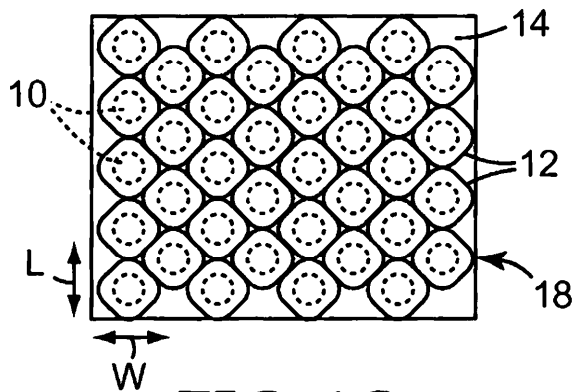


FIG. 1C

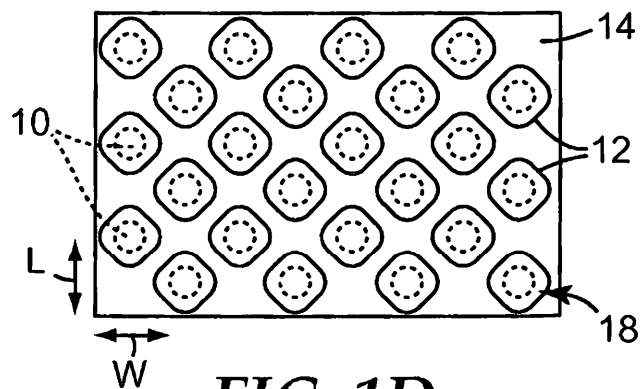
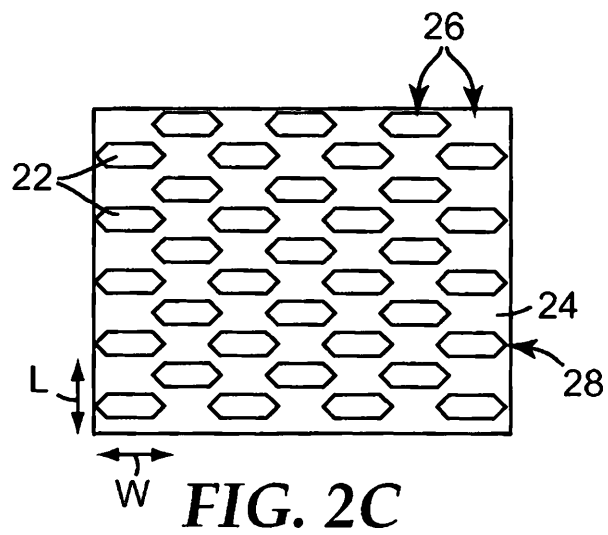
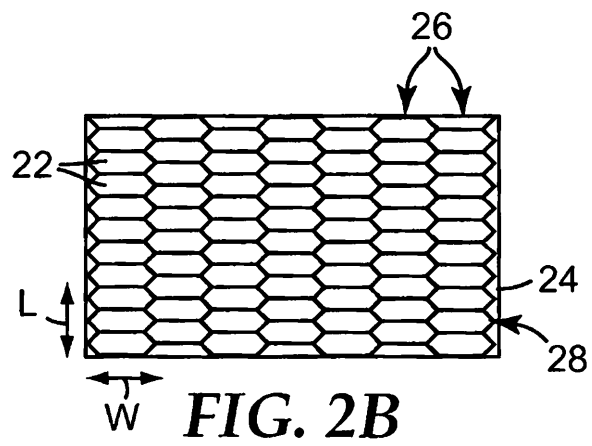
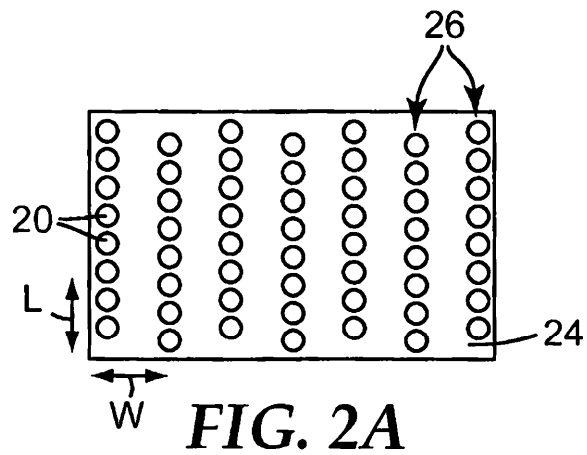


FIG. 1D



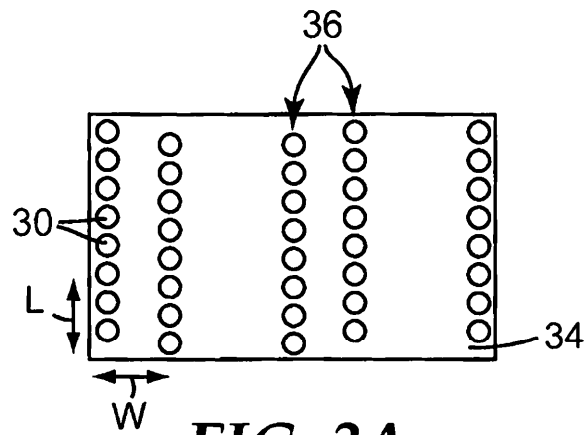


FIG. 3A

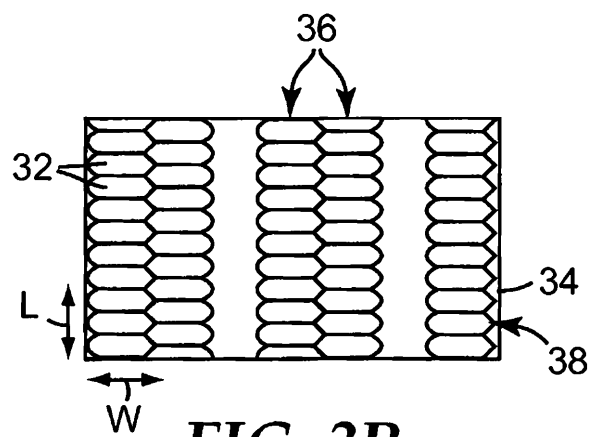


FIG. 3B

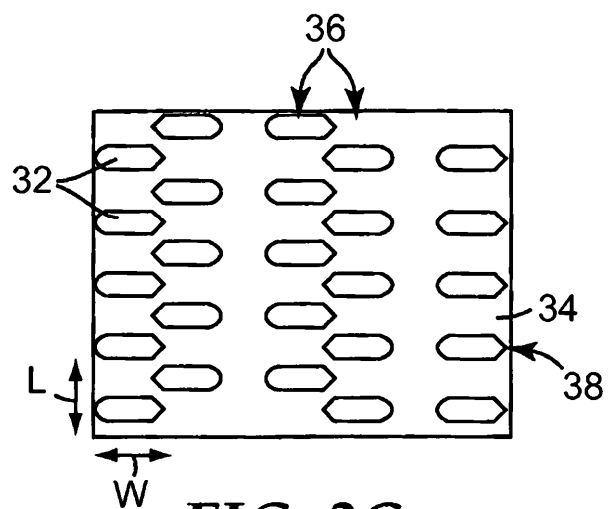


FIG. 3C

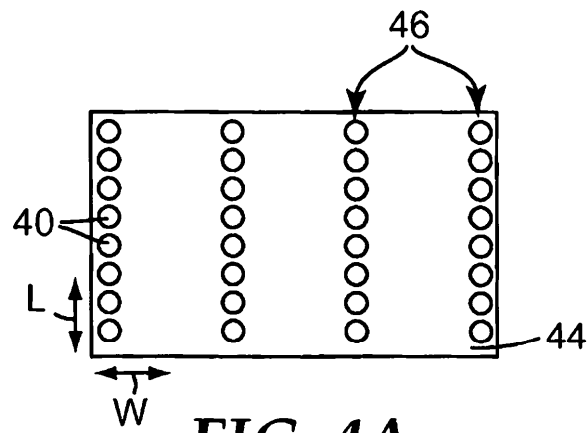


FIG. 4A

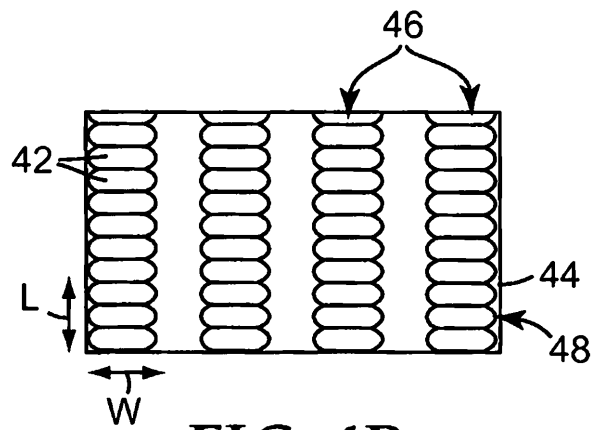


FIG. 4B

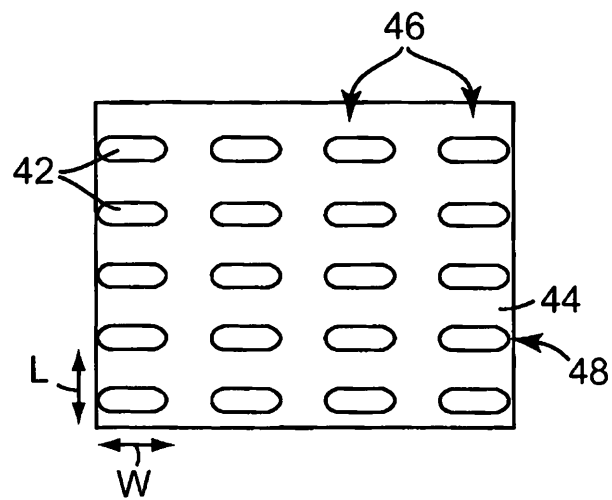


FIG. 4C

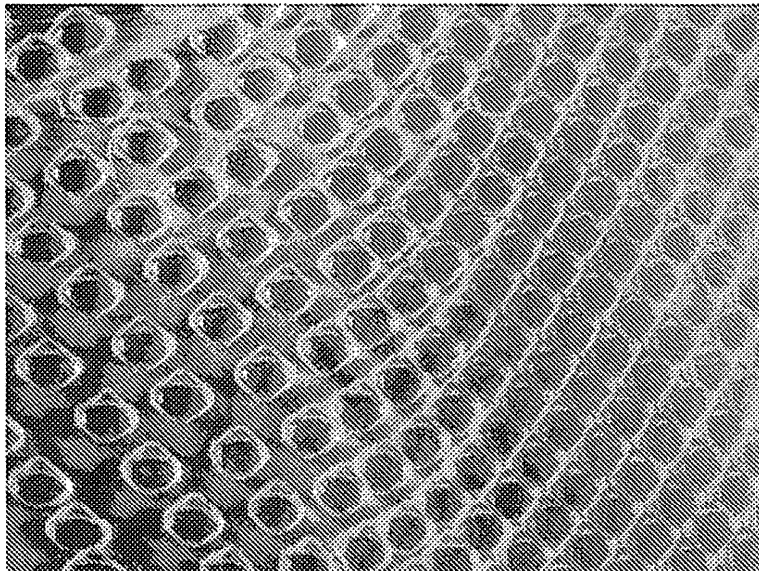


FIG. 5

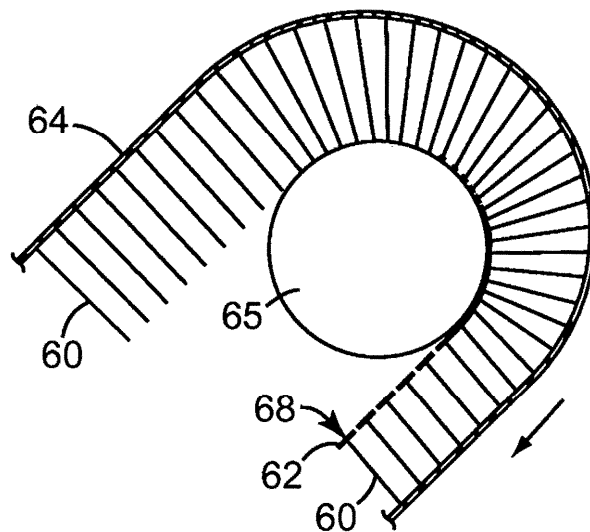


FIG. 6