

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 980 613**

51 Int. Cl.:

D04H 1/42	(2012.01) D04H 1/435	(2012.01)
B32B 5/26	(2006.01) D04H 3/011	(2012.01)
D04H 1/498	(2012.01)	
D04H 1/559	(2012.01)	
D04H 1/593	(2012.01)	
D04H 3/005	(2012.01)	
B65D 65/46	(2006.01)	
C11D 17/04	(2006.01)	
D04H 1/413	(2012.01)	
D04H 1/4309	(2012.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.01.2019** **PCT/US2019/014449**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.08.2019** **WO19147529**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2019** **E 19706803 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024** **EP 3743551**

54 Título: **Proceso de fabricación de un producto fibroso soluble en agua de múltiples hojas**

30 Prioridad:

26.01.2018 US 201815881124

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.10.2024

73 Titular/es:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US

72 Inventor/es:

PRATT, MICHAEL SEAN;
REED, ANTHONY EDWARD;
GLASSMEYER, STEPHEN ROBERT;
SIVIK, MARK ROBERT y
NYANGIRO, DINAH ACHOLA

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 980 613 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

Proceso de fabricación de un producto fibroso soluble en agua de múltiples hojas

5 **Campo de la invención**

Proceso de fabricación de artículos fibrosos de dosis unitaria solubles en agua de múltiples hojas.

Antecedentes de la invención

10 Los artículos fibrosos de dosis unitaria solubles en agua son de creciente interés para los consumidores. La tecnología relacionada con dichos artículos continúa avanzando en términos de proporcionar los agentes activos deseados con los artículos que permiten a los consumidores llevar a cabo el trabajo que desean realizar.

15 En el ámbito de los bienes de consumo, el suministro de los agentes activos correctos no es suficiente para satisfacer a los consumidores. La apariencia del producto suele ser importante para la percepción de los consumidores.

20 Históricamente, se han utilizado sustratos fibrosos en bienes de consumo, incluidas toallitas para secadora, artículos de tocador y paños. Dichos productos han tendido a ser flácidos y se enredan en las manos o los dedos de los consumidores cuando se usa el producto. Esto puede hacer que los productos sean difíciles o desagradables de manejar correctamente por los consumidores. Para tales productos que incluyen agentes activos, puede ser deseable limitar el contacto entre la mano del consumidor y los agentes activos. Algunos sustratos fibrosos tienen una textura superficial que algunos consumidores encuentran deficiente al tacto. Además, cuando los agentes activos son transportados por sustratos fibrosos, al consumidor le puede resultar desagradable tocar el agente activo.

25 Con estas limitaciones en mente, existe una necesidad continua no abordada de procesos para fabricar artículos fibrosos de dosis unitaria solubles en agua que resulten aceptables para los consumidores.

30 El documento EP 2.540.892 A1 se refiere a un material de tela no tejido que comprende dos capas externas hechas de filamentos continuos de un polímero soluble en agua o dispersable en agua y al menos una capa interna de un material absorbente de agua y desechable.

Resumen de la invención

35 Un proceso para fabricar un producto soluble en agua que comprende las etapas de: proporcionar una primera hoja fibrosa soluble en agua; proporcionar una segunda hoja fibrosa soluble en agua formada en una superficie distinta de la primera hoja, en donde la segunda hoja está separada de la primera hoja; superponer la primera hoja y la segunda hoja; y unir una primera parte de la primera hoja a una segunda parte de la segunda hoja para formar el producto soluble en agua, comprendiendo además el proceso las etapas de:

40 proporcionar una primera capa fibrosa; proporcionar una segunda capa fibrosa orientada hacia dicha primera capa fibrosa, comprendiendo dicha segunda capa una primera pluralidad de primeras partículas solubles en agua distribuidas dentro de dicha segunda capa, formando juntas dicha primera capa y dicha segunda capa, dicha primera hoja; proporcionar una tercera capa fibrosa; proporcionar una cuarta capa fibrosa orientada hacia dicha tercera capa fibrosa, comprendiendo dicha cuarta capa una segunda pluralidad de segundas partículas solubles en agua distribuidas dentro de dicha cuarta capa, formando dicha tercera capa y dicha cuarta capa juntas dicha segunda hoja, en donde dicha primera capa está orientada hacia un lado de cinta de primera hoja y dicha segunda capa está orientada hacia un lado de aire de primera hoja, en donde dicho lado de aire de primera hoja está opuesto a dicho lado de cinta de primera hoja, en donde dicha tercera capa está orientada hacia un lado de cinta de segunda hoja y dicha cuarta capa está orientada hacia un lado de aire de segunda hoja, en donde dicho lado de aire de segunda hoja está opuesto a dicho lado de cinta de segunda hoja, en donde dicho proceso comprende además la etapa de colocar dicho lado de cinta de primera hoja y dicho lado de cinta de segunda hoja orientados en sentido opuesto entre sí antes de unir dicha primera hoja y dicha segunda hoja, y en donde dicha primera capa contiene menos primeras partículas que dicha segunda capa y dicha tercera capa contiene menos segundas partículas que dicha cuarta capa.

55 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un producto.

60 La figura 2 es una primera hoja que tiene una primera capa y una segunda capa.

La figura 3 una línea de fabricación para fabricar hojas de material.

La figura 4 es una segunda hoja que se une a una primera hoja para formar un producto.

65 La figura 5 es una línea de fabricación para fabricar un producto de dos hojas.

La figura 6 es una vista en sección transversal de un producto de dos hojas.

La figura 7 es una vista en sección transversal de un producto de dos hojas, siendo cada hoja una hoja de múltiples capas.

La figura 8 es una línea de fabricación para fabricar un producto de tres hojas.

La figura 9 es una vista en sección transversal de un producto de tres hojas, siendo cada hoja una hoja de múltiples capas.

Descripción detallada de la invención

En la figura 1 se muestra un producto 5 soluble en agua. El producto 5 soluble en agua puede comprender una primera hoja fibrosa 10 soluble en agua y una segunda hoja fibrosa 15 soluble en agua que están superpuestas entre sí. La primera hoja 10 y la segunda hoja 15 se unen entre sí para formar un producto 5 soluble en agua unitario. El producto 5 soluble en agua puede tener una masa de aproximadamente 50 mg a aproximadamente 30 g, opcionalmente de aproximadamente 100 mg a aproximadamente 20 g, opcionalmente de aproximadamente 1 g a aproximadamente 20 g. El producto 5 soluble en agua puede tener una longitud y una anchura de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 20 cm, opcionalmente de aproximadamente 1 cm a aproximadamente 10 cm, y un espesor de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 cm, opcionalmente de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 10 mm.

Para los tipos de hojas fibrosas solubles en agua que se describen en la presente memoria, puede ser difícil fabricar una hoja individual que sea lo suficientemente rígida como para que no quede flácida cuando el consumidor utilice el producto. El producto soluble en agua puede tener un área plana de entre aproximadamente 1 cm² y aproximadamente 100 cm². La rigidez de una hoja fibrosa puede ser función del espesor de la hoja, la resistencia y rigidez de las fibras individuales que constituyen la hoja, la cantidad de uniones entre fibras, el grado y la naturaleza del entrelazado de las fibras y la resistencia de las uniones entre fibras. Para las fibras que constituyen las hojas fibrosas discutidas en la presente memoria, puede ser difícil proporcionar una hoja suficientemente gruesa, que tenga fibras solubles en agua suficientemente fuertes y rígidas, que estén suficientemente unidas entre sí y entrelazadas entre sí en una estructura deseada, y unidas entre sí de tal manera que una hoja hecha de tales fibras no sea flácida por su propio peso.

Proporcionar un producto 5 soluble en agua de múltiples hojas puede ayudar a superar estas limitaciones. El mayor espesor del producto soluble en agua logrado mediante la estratificación y unión de hojas puede proporcionar una mayor rigidez a la flexión en el plano ya que se incrementa el momento de inercia alrededor del eje de flexión. Dichos productos 5 no son tan flácidos como productos de una sola hoja más delgados. Además, el mayor grosor de dichos productos 5 los hace más fáciles de agarrar y manipular por parte del consumidor. Otros productos 5 de múltiples hojas prevén posiciones en el interior del producto donde se pueden colocar agentes activos para que el consumidor no entre en contacto con el agente activo.

Las hojas del producto 5 soluble en agua pueden considerarse jerárquicamente comenzando por la forma en que el consumidor interactúa con el producto 5 soluble en agua y retrocediendo hasta las materias primas a partir de las cuales se fabrican las hojas.

I. Hojas fibrosas

A. Estructuras fibrosas

Las hojas fibrosas pueden ser estructuras fibrosas. Las estructuras fibrosas comprenden uno o más elementos fibrosos. Los elementos fibrosos se pueden asociar entre sí para formar una estructura. Las estructuras fibrosas pueden incluir partículas dentro y/o sobre la estructura. Las estructuras fibrosas pueden ser homogéneas, estratificadas, unitarias, divididas en zonas o como se desee, con diferentes agentes activos que definen las diversas porciones mencionadas anteriormente.

Una estructura fibrosa puede comprender una o más capas, formando las capas juntas la hoja. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, la primera hoja 10 puede comprender una primera capa 20 y una segunda capa 25. La primera capa 20 y la segunda capa 25 pueden comprender una pluralidad de elementos fibrosos 30. La primera hoja 10 puede comprender una pluralidad de partículas en una localización seleccionada del grupo que consiste en la primera capa 20, la segunda capa 25, entre la primera capa 20 y la segunda capa 25, y combinaciones de las mismas. Se puede formar una hoja que tenga una pluralidad de capas depositando una pluralidad de elementos fibrosos 30 que tengan una característica distintiva para formar una primera capa 20 y a continuación depositando una segunda capa 25 de elementos fibrosos 30 encima de la primera capa 20. Para mayor claridad, para hojas de múltiples capas, puede haber entremezclado de fibras que constituyen las capas. Además, para mayor claridad, puede haber entremezclado de fibras que constituyen las hojas.

Una estructura fibrosa puede comprender una pluralidad de elementos fibrosos 30 idénticos o sustancialmente idénticos desde una perspectiva de composición. Opcionalmente, la estructura fibrosa puede comprender dos o más elementos fibrosos 30 diferentes. Los ejemplos no limitativos de diferencias en los elementos fibrosos 30 pueden ser diferencias físicas, tales como diferencias de diámetro, longitud, textura, forma, rigidez, elasticidad y similares; diferencias químicas, tales como el nivel de reticulación, la solubilidad, el punto de fusión, la temperatura de transición vítrea, el agente activo, el material formador de filamentos, el color, el nivel de agente activo, el gramaje, el nivel de material formador de filamentos, la presencia de cualquier revestimiento sobre el elemento fibroso, biodegradable o no, hidrófobo o no, el ángulo de contacto y similares; diferencias en términos de si el elemento fibroso 30 pierde su estructura física cuando el elemento fibroso se expone a las condiciones del uso previsto; diferencias en términos de si la morfología del elemento fibroso 30 cambia cuando el elemento fibroso 30 se expone a las condiciones del uso previsto; y diferencias de la velocidad a la que el elemento fibroso 30 libera uno o más de sus agentes activos, cuando el elemento fibroso 30 se expone a las condiciones del uso previsto. En un ejemplo, dos o más elementos fibrosos 30 y/o partículas dentro de la estructura fibrosa pueden comprender diferentes agentes activos.

La estructura fibrosa puede presentar diferentes regiones, tales como diferentes regiones de gramaje, densidad y/o calibre, textura superficial, patrón de estructura fibrosa, patrón de gofrado, aberturas, aberturas en un patrón y similares.

Ejemplos no limitativos del uso de la estructura fibrosa de la presente descripción incluyen, aunque no de forma limitativa, un sustrato soluble y/o fundible utilizado en una lavadora, en una secadora de ropa, para tratar una superficie dura para limpiar y/o abrillantar, tratar un suelo para limpiar y/o abrillantar sustratos, para tratar la piel, para aplicar repelente de insectos, para tratar piscinas, como refrescante del aliento, desodorante, como apósito para heridas, para la administración de medicamentos, sustrato para el cuidado de la piel, sustrato para el cuidado del cabello, sustrato para el cuidado del aire, sustrato y/o filtro para el tratamiento del agua, sustrato para la limpieza del retrete, sustrato para dulces, sustratos para blanquear los dientes, sustratos para la limpieza de alfombras y otros usos adecuados de los agentes activos de la presente invención. La estructura fibrosa de la presente invención puede utilizarse como tal o puede recubrirse con uno o más agentes activos.

B. Elementos fibrosos

Los elementos fibrosos 30 pueden ser solubles en agua. Los elementos fibrosos 30 pueden comprender material constituyente seleccionado del grupo que consiste en uno o más materiales formadores de filamentos, uno o más agentes activos y combinaciones de los mismos. Los agentes activos pueden liberarse de los elementos fibrosos 30, tal como cuando el elemento fibroso 30 y/o la estructura fibrosa que comprende el elemento fibroso 30 se exponen a las condiciones de uso previsto.

Los elementos fibrosos pueden comprender de aproximadamente 5 % a aproximadamente 100 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más materiales formadores de filamentos. Los elementos fibrosos pueden comprender de aproximadamente 5 % a aproximadamente 100 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más materiales formadores de filamentos y de aproximadamente 5 % a aproximadamente 95 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más agentes activos.

Los elementos fibrosos pueden comprender más de aproximadamente 50 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más materiales formadores de filamentos y menos de aproximadamente 50 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más agentes activos.

Los elementos fibrosos pueden comprender menos de aproximadamente 50 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más materiales formadores de filamentos y más de aproximadamente 50 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas de uno o más agentes activos.

Un elemento fibroso 30 puede comprender uno o más materiales formadores de filamentos y uno o más agentes activos seleccionados del grupo que consiste en: enzimas, agentes blanqueantes, cargas, quelantes, agentes organolépticos, dispersantes, perfumes, antimicrobianos, antibacterianos, antifúngicos y mezclas de los mismos, que se pueden liberar y/o se liberan cuando el elemento fibroso y/o la estructura fibrosa que comprende el elemento fibroso se expone a las condiciones del uso previsto.

Los elementos fibrosos 30 pueden ser elementos fibrosos 30 soplados en estado fundido, elementos fibrosos 30 unidos por hilado, elementos fibrosos 30 huecos o similares. Los elementos fibrosos 30 pueden ser hidrófilos o hidrófobos. Los elementos fibrosos 30 se pueden tratar superficialmente y/o tratar internamente para cambiar las propiedades hidrófilas o hidrófobas inherentes del elemento fibroso. Los elementos fibrosos 30 pueden tener un diámetro menor de aproximadamente 100 μm y/o menor de aproximadamente 75 μm y/o menor de aproximadamente 50 μm y/o menor de aproximadamente 25 μm y/o menor de aproximadamente 10 μm y/o menor de aproximadamente 5 μm y/o menor de aproximadamente 1 μm , medido según el método de ensayo de diámetro descrito en la presente memoria. Los

elementos fibrosos 30 pueden tener un diámetro de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 500 μm , opcionalmente de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 100 μm , opcionalmente de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 50 μm , opcionalmente de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 30 μm , opcionalmente de aproximadamente 5 μm a aproximadamente 15 μm , opcionalmente de aproximadamente 7 μm a aproximadamente 15 μm según el método de ensayo de diámetro descrito en la presente memoria. El elemento fibroso 30 puede tener un diámetro mayor que aproximadamente 1 μm , medido según el método de ensayo de diámetro descrito en la presente memoria. Cuanto menor sea el diámetro, más rápida será la velocidad de liberación de los agentes activos y la velocidad de pérdida o alteración de la estructura física del elemento fibroso 30.

El elemento fibroso 30 puede comprender un agente activo dentro del elemento fibroso y/o un agente activo sobre una superficie externa del elemento fibroso 30, tal como un revestimiento de agente activo sobre el elemento fibroso 30. El agente activo sobre la superficie externa del elemento fibroso 30 puede ser el mismo o diferente del agente activo presente en el elemento fibroso 30. Si es diferente, los agentes activos pueden ser compatibles o incompatibles entre sí.

Uno o más agentes activos se pueden distribuir de forma uniforme o distribuir de forma sustancialmente uniforme por la totalidad del elemento fibroso 30. Los agentes activos pueden distribuirse en regiones diferenciables dentro del elemento fibroso 30. El al menos un agente activo puede distribuirse de forma uniforme o de forma sustancialmente uniforme por la totalidad del elemento fibroso 30 y al menos otro agente activo se distribuye en una o más regiones diferenciables dentro del elemento fibroso 30. Opcionalmente, al menos un agente activo se distribuye en una o más regiones diferenciables dentro del elemento fibroso 30 y al menos otro agente activo se distribuye en una o más regiones específicas diferentes de las primeras regiones diferenciables dentro del elemento fibroso 30.

C. Materiales formadores de filamentos

El material formador de filamentos es cualquier material adecuado, tal como un polímero o monómeros, que puede producir un polímero que muestra propiedades adecuadas para fabricar un filamento, tal como mediante un proceso de hilado. El material formador de filamentos puede comprender un material soluble en disolventes polares, tal como un material soluble en alcohol y/o un material soluble en agua, que puede ser beneficioso para aplicaciones de productos que incluyen el uso de agua.

El material formador de filamentos puede comprender un material soluble en disolventes no polares.

El material formador de filamentos puede comprender un material soluble en agua y puede estar libre (menos del 5 % y/o menos del 3 % y/o menos del 1 % y/o del 0 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a estructuras fibrosas secas) de materiales insolubles en agua.

El material formador de filamentos puede comprender un polímero seleccionado del grupo que consiste en: polímeros derivados de monómeros acrílicos tales como monómeros carboxílicos etilénicamente insaturados y monómeros etilénicamente insaturados, poli(alcohol vinílico), polivinilformamida, polivinilamina, poli(acrilatos), polimetacrilatos, copolímeros de ácido acrílico y acrilato de metilo, polivinilpirrolidonas, poli(óxidos de alquileño), almidón y derivados de almidón, pululano, gelatina y derivados de celulosa (por ejemplo, hidroxipropilmetilcelulosas, metilcelulosas y carboximetilcelulosas).

El material formador de filamentos puede comprender un polímero seleccionado del grupo que consiste en: poli(alcohol vinílico), derivados de poli(alcohol vinílico), almidón, derivados de almidón, derivados de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, proteínas, alginato de sodio, hidroxipropilmetilcelulosa, quitosana, derivados de quitosana, polietilenglicol, tetrametilen éter glicol, polivinilpirrolidona, hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, carboximetilcelulosa y mezclas de los mismos.

El material formador de filamentos comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste en: pululano, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, alginato de sodio, goma xantana, goma tragacanto, goma guar, goma acacia, goma arábica, poli(ácido acrílico), copolímero de metilmetacrilato, polímero de carboxivinilo, dextrina, pectina, quitina, levano, elsinano, colágeno, gelatina, zeína, gluten, proteína de soja, caseína, poli(alcohol vinílico), poli(alcohol vinílico) carboxilado, poli(alcohol vinílico) sulfonado, almidón, derivados de almidón, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, proteínas, quitosana, derivados de quitosana, polietilenglicol, tetrametilen éter glicol, hidroximetilcelulosa y mezclas de los mismos.

1. Materiales solubles en agua

Los ejemplos no limitativos de materiales solubles en agua incluyen polímeros solubles en agua. Los polímeros solubles en agua pueden ser de origen natural o sintético y pueden estar modificados de forma química y/o física.

Los ejemplos no limitativos de polímeros solubles en agua incluyen polímeros hidroxilados solubles en agua, polímeros termoplásticos solubles en agua, polímeros biodegradables solubles en agua, polímeros no biodegradables solubles en agua, y mezclas de los mismos. El polímero soluble en agua puede comprender poli(alcohol vinílico). En otro

ejemplo, el polímero soluble en agua puede comprender almidón. El polímero soluble en agua puede comprender poli(alcohol vinílico) y almidón. El polímero soluble en agua puede comprender carboximetilcelulosa. El polímero puede comprender carboximetilcelulosa y poli(alcohol vinílico).

5 a. Polímeros de hidroxilo solubles en agua

Ejemplos no limitativos de polímeros de hidroxilo solubles en agua según la presente descripción pueden seleccionarse del grupo que consiste en polioles, tales como poli(alcohol vinílico), derivados de poli(alcohol vinílico), copolímeros de poli(alcohol vinílico), almidón, derivados de almidón, copolímeros de almidón, quitosana, derivados de quitosana, copolímeros de quitosana, derivados de celulosa tales como derivados de éter y éster de celulosa, copolímeros de celulosa, hemicelulosa, derivados de hemicelulosa, copolímeros de hemicelulosa, gomas, arabinanos, galactanos, proteínas, carboximetilcelulosa y diversos otros polisacáridos y mezclas de los mismos.

Los poli(alcoholes vinílicos) de la presente invención pueden injertarse con otros monómeros para modificar sus propiedades. Se ha injertado un amplio intervalo de monómeros a poli(alcohol vinílico). Los ejemplos no limitativos de dichos monómeros incluyen acetato de vinilo, estireno, acrilamida, ácido acrílico, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilonitrilo, 1,3-butadieno, metacrilato de metilo, ácido metacrílico, ácido maleico, ácido itacónico, vinilsulfonato de sodio, alilsulfonato de sodio, metilalilsulfonato de sodio, fenilaliléter sulfonato de sodio, fenilmetiléter sulfonato de sodio, ácido 2-acrilamido-metilpropanosulfónico (AMP), cloruro de vinilideno, cloruro de vinilo, vinilamina y una variedad de ésteres de acrilato.

En un ejemplo, el polímero de hidroxilo soluble en agua se selecciona del grupo que consiste en: poli(alcoholes vinílicos), hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosas, hidroxipropilmetilcelulosas, carboximetilcelulosas y mezclas de los mismos. Un ejemplo no limitativo de un poli(alcohol vinílico) adecuado incluye aquellos comercializados por Sekisui Specialty Chemicals America, LLC (Dallas, TX) con el nombre comercial CELVOL (marca registrada). Otro ejemplo no limitativo de un poli(alcohol vinílico) adecuado incluye G Polymer comercializado por Nippon Ghosei. Un ejemplo no limitativo de una hidroxipropilmetilcelulosa adecuada incluye aquellas comercializadas por Dow Chemical Company (Midland, Mich) con el nombre comercial METHOCEL (marca registrada), incluyendo combinaciones con los poli(alcoholes vinílicos) anteriormente mencionados.

30 b. Polímeros termoplásticos solubles en agua

Los ejemplos no limitativos de polímeros termoplásticos solubles en agua adecuados incluyen almidón termoplástico y/o derivados de almidón, poli(ácido láctico), polihidroxialcanoato, policaprolactona, poliésteramidas y determinados poliésteres y mezclas de los mismos. Los polímeros termoplásticos solubles en agua pueden ser hidrófilos o hidrófobos. Los polímeros termoplásticos solubles en agua se pueden tratar superficialmente y/o internamente para cambiar las propiedades hidrófilas o hidrófobas inherentes del filamento del polímero termoplástico. Los polímeros termoplásticos solubles en agua pueden comprender polímeros biodegradables. Se puede utilizar cualquier peso molecular promedio ponderado adecuado para los polímeros termoplásticos. Por ejemplo, el peso molecular promedio ponderado de un polímero termoplástico según la presente descripción puede ser mayor que aproximadamente 10.000 g/mol y/o mayor que aproximadamente 40.000 g/mol y/o mayor que aproximadamente 50.000 g/mol y/o menor que aproximadamente 500.000 g/mol y/o menor que aproximadamente 400.000 g/mol y/o menor que aproximadamente 200.000 g/mol.

45 D. Principios activos

Los agentes activos son una clase de aditivos que están diseñados y previstos para proporcionar una ventaja a algo que no sea el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa propiamente dicha, tal como proporcionar una ventaja a un entorno externo al elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa. El agente activo puede seleccionarse del grupo que consiste en: agentes acondicionadores y/o de aseo personal, tales como agentes para el cuidado del cabello, tales como agentes de champú y/o agentes colorantes del cabello, agentes acondicionadores del cabello, agentes para el cuidado de la piel, agentes de protección solar y agentes acondicionadores de la piel; agentes acondicionadores y/o para el cuidado del lavado de ropa, tales como agentes para el cuidado de tejidos, agentes acondicionadores de tejidos, agentes suavizantes de tejidos, agentes contra la formación de arrugas en tejidos, agentes antiestáticos para el cuidado de tejidos, agentes para la eliminación de manchas para el cuidado de tejidos, agentes de liberación de suciedad, agentes dispersantes, agentes supresores de las jabonaduras, agentes reforzadores de las jabonaduras, agentes antiespuma y agentes refrescantes de tejidos; agentes para el lavado de vajillas líquidos y/o en polvo (en aplicaciones de lavado de vajillas manual y/o de lavadora automática), agentes para el cuidado de superficies duras y/o agentes acondicionadores y/o agentes de pulido; otros agentes de limpieza y/o acondicionadores, tales como agentes antimicrobianos, agentes antibacterianos, agentes antifúngicos, agentes tonalizadores de tejidos, perfume, agentes blanqueantes (tales como agentes blanqueantes de oxígeno, peróxido de hidrógeno, agentes blanqueantes de percarbonato, agentes blanqueantes de perborato, agentes blanqueantes clorados), agentes de activación del blanqueo, agentes quelantes, cargas, lociones, agentes abrillantadores, agentes para el cuidado del aire, agentes para el cuidado de alfombras, agentes inhibidores de la transferencia de colorantes, agentes para la eliminación de suciedad de arcilla, agentes antirredeposito, agentes para la liberación de suciedad polimérica, agentes dispersantes poliméricos, polímeros de poliamina alcoxilada, polímeros de policarboxilato

alcoxilado, copolímeros de injerto anfífilos, coadyuvantes de la disolución, sistemas tamponadores, agentes de reblandecimiento en agua, agentes de endurecimiento en agua, agentes de ajuste del pH, enzimas, agentes floculantes, agentes efervescentes, conservantes, agentes cosméticos, agentes desmaquillantes, agentes espumantes, agentes de coadyuvante de la deposición, agentes formadores de coacervados, arcillas, agentes espesantes, látex, sílices, agentes de secado, agentes de control del olor, agentes antitranspirantes, agentes enfriadores, agentes calentadores, agentes gelatinosos absorbentes, agentes antiinflamatorios, colorantes, pigmentos, ácidos y bases; agentes activos para el tratamiento de líquidos; agentes activos agrícolas; agentes activos industriales; agentes activos que se pueden ingerir, tales como agentes medicinales, agentes para el blanqueamiento de los dientes, agentes para el cuidado dental, agentes de colutorio, agentes para el cuidado de la encía periodontal, agentes comestibles, agentes dietéticos, vitaminas, minerales; agentes para el tratamiento de agua, tales como agentes clarificantes y/o desinfectantes de agua, y mezclas de los mismos.

1. Surfactantes

Los ejemplos no limitativos de surfactantes adecuados incluyen surfactantes aniónicos, surfactantes catiónicos, surfactantes no iónicos, surfactantes de ion híbrido, surfactantes anfóteros y mezclas de los mismos. También pueden incluirse cotensioactivos en los elementos fibrosos y/o en las partículas. Para elementos fibrosos y/o partículas diseñados para su uso como detergentes para la ropa y/o detergentes para lavado de vajilla, el nivel total de tensioactivos deberá ser suficiente para proporcionar limpieza, incluida la eliminación de manchas y/o olores, y de forma general va de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 95 %. Además, los sistemas tensioactivos que comprenden dos o más tensioactivos que están diseñados para su uso en elementos fibrosos y/o partículas para detergentes para la ropa y/o detergentes para lavado de vajilla pueden incluir sistemas tensioactivos completamente aniónicos, sistemas tensioactivos de tipo mixto que comprenden mezclas de tensioactivos aniónicos y no iónicos o mezclas de tensioactivos no iónicos y catiónicos o tensioactivos no iónicos de baja formación de espuma. En la presente memoria, los surfactantes pueden ser lineales o ramificados. En un ejemplo, los surfactantes lineales adecuados incluyen los derivados de aceites agroquímicos tales como aceite de coco, aceite de almendra de palma, aceite de soja u otros aceites de tipo vegetal.

2. Perfumes

Puede incorporarse uno más perfumes y/o materias primas de perfume tales como acordes y/o notas a uno o más de los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción. El perfume puede comprender un ingrediente de perfume seleccionado del grupo que consiste en: ingredientes de perfume de aldehído, ingredientes de perfume de cetona, ésteres y mezclas de los mismos. También se incluyen diversos extractos y esencias naturales que pueden comprender mezclas complejas de ingredientes tales como aceite de naranja, aceite de limón, extracto de rosa, lavanda, almizcle, pachulí, esencia balsámica, aceite de madera de sándalo, aceite de pino, cedro y similares. En un ejemplo, un perfume terminado normalmente comprende de aproximadamente el 0,01 % a aproximadamente el 2 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas.

El perfume puede suministrarse por un sistema de suministro de perfume. El sistema de suministro de perfume puede ser un sistema de suministro asistido por polímero. Esta tecnología de suministro de perfume utiliza materiales poliméricos para suministrar materiales de perfume. La coacervación clásica, polímeros cargados o neutros solubles o parcialmente solubles en agua, y también insolubles, cristales líquidos, masas fundidas, hidrogeles, plásticos perfumados, perfumes encapsulados, nano y microlátex, materiales formadores de películas poliméricas, y absorbentes poliméricos, adsorbentes poliméricos, etc., son algunos ejemplos. El sistema de suministro asistido por polímero puede ser un sistema de matriz en el que la fragancia se disuelve o dispersa en una matriz o partícula de polímero.

El sistema de suministro de perfume puede ser un encapsulado. Los perfumes encapsulados comprenden un núcleo que es el perfume y una cubierta que es la pared del encapsulado. El encapsulado puede ser un encapsulado sensible a la presión.

El sistema de suministro de perfume puede ser un sistema de suministro asistido por fibras. El perfume puede cargarse y/o almacenarse sobre la superficie de la fibra o absorberse en la fibra. Cuando se usa, el perfume puede liberarse de la fibra.

El sistema de suministro de perfume puede ser un sistema de suministro asistido por amina. Los sistemas de suministro asistido por amina pueden comprender un material que tiene un grupo amina para aumentar la deposición de perfume y/o modificar el suministro de perfume durante el uso del producto. Los materiales del sistema de suministro asistido por amina adecuados para su uso en la presente memoria pueden ser no aromáticos; por ejemplo, polialquilimina, tal como polietileneimina (PEI), o polivinilamina (PVAm), o aromáticos, por ejemplo, antranilatos. Dichos materiales también pueden ser poliméricos o no poliméricos. En un aspecto, dichos materiales contienen al menos una amina primaria.

El sistema de suministro de perfume puede ser un sistema de suministro de ciclodextrina. Este enfoque tecnológico utiliza un oligosacárido cíclico o ciclodextrina para mejorar el suministro de perfume. Típicamente, se forma un complejo de perfume y ciclodextrina.

- 5 El sistema de suministro de perfume puede ser un acorde encapsulado de almidón. Esta tecnología emplea perfume líquido convertido en sólido mediante la adición de ingredientes tales como almidón.

El sistema de suministro de perfume puede ser un sistema de suministro de un soporte inorgánico. En tal sistema, el perfume se carga sobre un soporte inorgánico, por ejemplo, zeolita, zeolita porosa u otro material inorgánico.

- 10 El sistema de suministro de perfume puede ser un perfume profesional. Esta tecnología comprende un perfume unido covalentemente a un vehículo. El perfume profesional puede ser un producto de reacción de amina. Es decir, una amina polimérica que ha reaccionado con una o más materias primas de perfume para formar el producto de reacción de amina.

- 15 3. Antimicrobianos, antibacterianos y antifúngicos

El agente activo se puede seleccionar del grupo que consiste en un antimicrobiano, antibacteriano, antifúngico y combinaciones de los mismos.

- 20 4. Agente blanqueante

Los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción pueden comprender uno o más agentes blanqueantes. Los ejemplos no limitativos de agentes blanqueantes incluyen peroxiácidos, perborato, percarbonato, blanqueadores de cloro, blanqueadores de peróxigeno, blanqueadores de ácido percarboxílico y sales de los mismos, blanqueadores de oxígeno, blanqueadores de persulfato, blanqueadores de hipohalito, precursores de blanqueadores, activadores de blanqueadores, catalizadores de blanqueadores, peróxido de hidrógeno, reforzadores del blanqueador, fotoblanqueantes, enzimas blanqueantes, iniciadores de radicales libres, blanqueadores de peróxido y mezclas de los mismos.

30 Pueden incluirse uno más agentes blanqueadores en los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción a un nivel de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 30 % y/o de aproximadamente 1 % a aproximadamente 20 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas. Si están presentes, los activadores de blanqueadores pueden estar presentes en los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción a un nivel de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 60 % y/o de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 40 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas.

- 40 5. Agentes inhibidores de la transferencia de colorantes

Los elementos fibrosos y/o partículas pueden incluir uno o más agentes inhibidores de transferencia de colorantes. Los agentes poliméricos inhibidores de la transferencia de colorantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, polímeros de polivinilpirrolidona, polímeros de N-óxido de poliamina, copolímeros de N-vinilpirrolidona y N-vinilimidazol, poliviniloxazolidonas y polivinilimidazoles o mezclas de los mismos. Los agentes inhibidores de la transferencia de colorantes pueden estar presentes en los elementos fibrosos y/o en las partículas y/o productos de estructura fibrosa de la presente invención a niveles de aproximadamente 0,0001 % a aproximadamente 10 %, de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 5 % o incluso de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 3 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas.

- 50 6. Abrillantadores

Los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción pueden contener agentes activos, tales como abrillantadores, por ejemplo, abrillantadores fluorescentes. Dichos abrillantadores pueden teñir los artículos que se limpian. Los elementos fibrosos y/o partículas pueden comprender abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma alfa-cristalina.

7. Agente tonalizador

La composición puede comprender un agente tonalizador. Los agentes tonalizadores adecuados incluyen tintes, conjugados de tinte-arcilla y pigmentos. Los tintes adecuados incluyen pequeñas moléculas de tinte y moléculas poliméricas. Los tintes de moléculas pequeñas adecuados incluyen tintes de pequeñas moléculas seleccionados del grupo compuesto por tintes que se encuentran en las clasificaciones de índice de color (C.I.) de Direct Blue, Direct Red, Direct Violet, Acid Blue, Acid Red, Acid Violet, Basic Blue, Basic Violet y Basic Red, o mezclas de los mismos.

65 En otro aspecto, los tintes de moléculas pequeñas adecuados incluyen tintes de moléculas pequeñas seleccionados del grupo que consiste en los tintes de número, según Colour Index (Society of Dyers and Colourists, Bradford, Reino

Unido), Direct Violet 9, Direct Violet 35, Direct Violet 48, Direct Violet 51, Direct Violet 66, Direct Violet 99, Direct Blue 1, Direct Blue 71, Direct Blue 80, Direct Blue 279, Acid Red 17, Acid Red 73, Acid Red 88, Acid Red 150, Acid Violet 15, Acid Violet 17, Acid Violet 24, Acid Violet 43, Acid Red 52, Acid Violet 49, Acid Violet 50, Acid Blue 15, Acid Blue 17, Acid Blue 25, Acid Blue 29, Acid Blue 40, Acid Blue 45, Acid Blue 75, Acid Blue 80, Acid Blue 83, Acid Blue 90 and Acid Blue 113, Acid Black 1, Basic Violet 1, Basic Violet 3, Basic Violet 4, Basic Violet 10, Basic Violet 35, Basic Blue 3, Basic Blue 16, Basic Blue 22, Basic Blue 47, Basic Blue 66, Basic Blue 75, Basic Blue 159 y mezclas de los mismos. En otro aspecto, los tintes de moléculas pequeñas adecuados incluyen tintes de moléculas pequeñas adecuados seleccionados del grupo que consiste en los números, según Colour Index (Society of Dyers and Colourists, Bradford, Reino Unido) Acid Violet 17, Acid Violet 43, Acid Red 52, Acid Red 73, Acid Red 88, Acid Red 150, Acid Blue 25, Acid Blue 29, Acid Blue 45, Acid Blue 113, Acid Black 1, Direct Blue 1, Direct Blue 71, Direct Violet 51 y mezclas de los mismos. En otro aspecto, los tintes de moléculas pequeñas adecuados incluyen tintes de moléculas pequeñas adecuados seleccionados del grupo que consiste en los números, según Colour Index (Society of Dyers and Colourists, Bradford, Reino Unido) Acid Violet 17, Direct Blue 71, Direct Violet 51, Direct Blue 1, Acid Red 88, Acid Red 150, Acid Blue 29, Acid Blue 113 o mezclas de los mismos.

El agente activo puede ser un pigmento. Los pigmentos adecuados pueden incluir pigmentos seleccionados del grupo que consiste en flavantrona, indantrona, indantrona clorada que contiene de 1 a 4 átomos de cloro, pirantrona, dicloropirantrona, monobromodicloropirantrona, dibromodicloropirantrona, tetrabromopirantrona, diimida del ácido perilen-3,4,9,10-tetracarboxílico, en donde los grupos imida pueden ser no sustituidos o sustituidos por alquilo C1-C3 o un radical fenilo o heterocíclico, y en donde los radicales fenilo y heterocíclicos pueden, de forma adicional, portar sustituyentes que no confieran solubilidad en agua, amidas del ácido antrapirimidincarboxílico, violantrona, isoviolantrona, pigmentos de tipo dioxazina, ftalocianina de cobre, que puede contener hasta 2 átomos de cloro por molécula, ftalocianina de policloro-cobre o ftalocianina de polibromocloro-cobre que contiene hasta 14 átomos de bromo por molécula y mezclas de los mismos.

Otros pigmentos adecuados incluyen los seleccionados del grupo que consiste en Ultramarine Blue (C.I. Pigment Blue 29), Ultramarine Violet (C.I. Pigment Violet 15) y mezclas de los mismos.

8. Enzimas

Una o más enzimas pueden estar presentes en los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción. Los ejemplos no limitativos de enzimas adecuadas incluyen proteasas, amilasas, lipasas, celulasas, carbohidrasas incluidas manasas y endoglucanasas, pectinasas, hemicelulasas, peroxidases, xilanasas, fosfolipasas, esterases, cutinasas, queratanasa, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululananas, tanasas, penosanasas, malanasas, glucanasas, arabinosidasas, hialuraonidasas, crondroitinasas, lacasas y mezclas de las mismas.

Cuando están presentes en los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción, las enzimas pueden estar presentes a niveles suficientes para proporcionar una "cantidad limpiadora eficaz". La expresión "cantidad limpiadora eficaz" se refiere a cualquier cantidad capaz de producir un efecto de mejora en la limpieza, eliminación de manchas, eliminación de suciedad, blanqueo, desodorización o frescura sobre sustratos tales como tejidos, vajillas, suelos, porcelana y cerámica, superficies metálicas y similares. En términos prácticos para las preparaciones comerciales actuales, las cantidades típicas son de hasta aproximadamente 5 mg en peso, de forma más típica de 0,01 mg a 3 mg, de enzima activa por gramo del elemento fibroso y/o partícula de la presente descripción. Dicho de otro modo, los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción comprenderán de forma típica de aproximadamente 0,001 % a aproximadamente el 5 % y/o de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 3 % y/o de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 1 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas.

Se pueden aplicar una o más enzimas al elemento fibroso y/o a la partícula después de que se produzca el elemento fibroso y/o la partícula.

Cuando las enzimas están presentes en los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción, también puede incluirse un sistema estabilizador de enzimas en los elementos fibrosos y/o partículas. Las enzimas se pueden estabilizar mediante varias técnicas.

9. Agentes formadores de calor

Los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción pueden contener un agente formador de calor. Los agentes formadores de calor están formulados para generar calor en presencia de agua y/u oxígeno (p. ej., oxígeno en el aire, etc.) y, de esta manera, acelerar la velocidad a la que se degrada la estructura fibrosa en presencia de agua y/u oxígeno y/o aumentar la efectividad de uno o más de los activos en el elemento fibroso. El agente formador de calor se puede usar para acelerar la velocidad de liberación de uno o más activos de la estructura fibrosa. El agente formador de calor se puede formular para experimentar una reacción exotérmica cuando se expone al oxígeno (es decir, oxígeno en el aire, oxígeno en el agua, etc.) y/o agua. Los agentes formadores de calor no limitativos que se pueden usar en la estructura fibrosa incluyen sales electrolíticas (por ejemplo, cloruro de aluminio, cloruro de calcio,

sulfato de calcio, cloruro cúprico, cloruro cuproso, sulfato férrico, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio, cloruro de manganeso, sulfato de manganeso, cloruro de potasio, sulfato de potasio, acetato de sodio, cloruro de sodio, carbonato de sodio, sulfato de sodio, etc.), glicoles (p. ej., propilenglicol, dipropilenglicol, etc.), cal (p. ej., cal viva, cal apagada, etc.), metales (p. ej., cromo, cobre, hierro, magnesio, manganeso, etc.), óxidos metálicos (p. ej., óxido de aluminio, óxido de hierro, etc.), polialquilenamina, polialquilenimina, polivinilamina, zeolitas, glicerina, 1,3-propanodiol, ésteres de polisorbatos (por ejemplo, Tweens 20, 60, 85, 80) y/o ésteres de poliglicerol (por ejemplo, Noobe, Drewpol y Drewmulze de Stepan). El agente formador de calor puede estar formado por uno o más materiales. Por ejemplo, el sulfato de magnesio puede formar singularmente el agente formador de calor. En otro ejemplo no limitativo, la combinación de aproximadamente el 2-25 por ciento en peso de carbón activado, aproximadamente el 30-70 por ciento en peso de polvo de hierro y aproximadamente el 1-10 por ciento en peso de sal metálica puede formar el agente termoformador. Como se puede apreciar, se pueden usar otros materiales o materiales adicionales solos o junto con otros materiales para formar el agente termoformador.

10. Acelerante de la degradación

Los elementos fibrosos y/o partículas de la presente descripción pueden contener un acelerante de la degradación para acelerar la velocidad a la que se degrada una estructura fibrosa en presencia de agua y/u oxígeno. El acelerante de la degradación, cuando se usa, generalmente está diseñado para liberar gas cuando se expone al agua y/u oxígeno, que a su vez agita la región alrededor de la estructura fibrosa para causar una aceleración en la degradación de una película portadora de la estructura fibrosa. El acelerante de la degradación, cuando se usa, también se puede usar alternativamente para acelerar la velocidad de liberación de uno o más activos de la estructura fibrosa. El acelerante de la degradación puede incluir uno o más materiales tales como, aunque no de forma limitativa, carbonatos de metales alcalinos (por ejemplo, carbonato de sodio, carbonato de potasio, etc.), carbonatos de hidrógeno de metales alcalinos (por ejemplo, carbonato de hidrógeno de sodio, carbonato de hidrógeno de potasio, etc.), carbonato de amonio, etc. Los ejemplos no limitativos de activadores, cuando se usan, que pueden incluirse en la estructura fibrosa incluyen ácidos orgánicos (por ejemplo, ácidos hidroxicarboxílicos [ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido láctico, ácido glucónico, etc.], ácidos carboxílicos alifáticos saturados [ácido acético, ácido succínico, etc.], ácidos carboxílicos alifáticos insaturados [por ejemplo, ácido fumárico, etc.].

E. Liberación de agentes activos

Uno o más agentes activos se pueden liberar del elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa cuando el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa se exponen a una condición desencadenante. Los agentes activos pueden liberarse del elemento fibroso y/o la estructura fibrosa o parte de ella pierde su estructura física (p. ej., se disuelve, se funde), altera su estructura física (p. ej., se hincha, se encoge, se alarga, se acorta). Los agentes activos pueden liberarse cuando la estructura fibrosa o parte de la misma cambia de morfología.

En un ejemplo, el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa puede liberar un agente activo sobre el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa que se expone a una condición desencadenante que dé como resultado la liberación del agente activo, tal como haciendo que el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa pierda o altere su identidad, como se ha analizado anteriormente. Los ejemplos no limitativos de condiciones desencadenantes incluyen exponer el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa a disolvente, un disolvente polar, tal como alcohol y/o agua, y/o un disolvente no polar, que puede ser secuencial, dependiendo de si el material formador de filamentos comprende un material soluble en disolventes polares y/o un material soluble en disolventes no polares; exponer el elemento fibroso y/o la partícula y/o la estructura fibrosa al calor y/o fricción, y/o pretratar manchas en un artículo de tela con el producto de estructura fibrosa, formando un licor de lavado poniendo en contacto el producto de estructura fibrosa con agua; tamborear el producto de estructura fibrosa en un secador; calentar el producto de estructura fibrosa en un secador, y combinaciones de los mismos.

F. Composición formadora de filamentos

Los elementos fibrosos 30 de la presente descripción están hechos de una composición formadora de filamentos. La composición formadora de filamentos puede ser una composición basada en disolventes polares. En un ejemplo, la composición formadora de filamentos es una composición acuosa que comprende uno o más materiales formadores de filamentos y uno o más agentes activos.

La composición formadora de filamentos de la presente descripción puede tener una viscosidad de cizalladura, medida según el método de ensayo de la viscosidad de cizalladura descrito en la presente memoria de aproximadamente 1 Pascal·Segundos a aproximadamente 25 Pascal·Segundos y/o de aproximadamente 2 Pascal·Segundos a aproximadamente 20 Pascal·Segundos y/o de aproximadamente 3 Pascal·Segundos a aproximadamente 10 Pascal·Segundos, medido a una velocidad de cizalladura de 3.000 s⁻¹ y a la temperatura de procesamiento (de 50 °C a 100 °C). La composición formadora de filamentos se puede procesar a una temperatura de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 100 °C y/o de aproximadamente 65 °C a aproximadamente 95 °C y/o de aproximadamente 70 °C a aproximadamente 90 °C al fabricar elementos fibrosos 30 a partir de la composición formadora de filamentos.

En un ejemplo, la composición formadora de filamentos puede comprender al menos 20 % y/o al menos 30 % y/o al menos 40 % y/o al menos 45 % y/o al menos 50 % hasta aproximadamente 90 % y/o hasta aproximadamente 85 % y/o hasta aproximadamente 80 % y/o hasta aproximadamente 75 % en peso de uno o más materiales formadores de filamentos, uno o más agentes activos, y mezclas de los mismos. La composición formadora de filamentos puede comprender de aproximadamente 10 % hasta aproximadamente 80 % en peso de un disolvente polar, tal como agua.

En un proceso de hilado de elementos fibrosos, los elementos fibrosos 30 deben ser inicialmente estables al salir de la matriz de hilado. El número de capilaridad se utiliza para caracterizar este criterio de estabilidad inicial. En las condiciones de la matriz, el número de capilaridad puede ser de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 10, al menos 1, y/o al menos 3 y/o al menos 4 y/o al menos 5.

En un ejemplo, la composición formadora de filamentos presenta un número de capilaridad de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 y/o de aproximadamente 3 a aproximadamente 50 y/o de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 y/o de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 y/o de aproximadamente 9 a aproximadamente 15 y/o de aproximadamente 15 a aproximadamente 20, de manera que la composición formadora de filamentos se pueda procesar poliméricamente de forma eficaz hasta dar un elemento fibroso.

“Procesamiento polimérico”, como se utiliza en la presente memoria, significa cualquier operación de hilado y/o proceso de hilado mediante el cual un elemento fibroso que comprende un material formador de filamentos procesado se forma a partir de una composición formadora de filamentos. La operación y/o el proceso de hilado pueden incluir operaciones/procesos de unión por hilado, soplado en estado fundido, electrohilado, hilado giratorio, producción de filamentos continuos y/o producción de fibras de estopa. Un “material formador de filamentos procesado”, como se utiliza en la presente memoria, significa cualquier material formador de filamentos que haya experimentado una operación de procesamiento de fundido y una operación de procesamiento polimérico posterior que den como resultado un elemento fibroso.

El número de capilaridad es un número adimensional utilizado para caracterizar la probabilidad de esta fragmentación en gotículas. Un número de capilaridad elevado indica una mayor estabilidad del fluido tras salir de la matriz. El número de capilaridad, c_a , se define del siguiente modo:

$$c_a = \frac{V\eta}{\sigma}$$

Donde V es la velocidad promedio del fluido a la salida de la matriz (unidades de longitud por tiempo), η es la viscosidad del fluido en las condiciones de salida de la matriz (unidades de masa por longitud*tiempo), σ es la tensión superficial del fluido (unidades de masa por tiempo²).

En un ejemplo, la composición formadora de filamentos puede comprender uno o más agentes de liberación y/o lubricantes. Los ejemplos no limitativos de los agentes de liberación y/o lubricantes adecuados incluyen ácidos grasos, sales de ácidos grasos, alcoholes grasos, ésteres grasos, ésteres de ácidos grasos sulfonados, acetatos de aminas grasas y amidas grasas, siliconas, aminosiliconas, fluoropolímeros, y mezclas de los mismos.

En un ejemplo, la composición formadora de filamentos puede comprender uno o más agentes de antibloqueantes y/o para reducir la pegajosidad. Los ejemplos no limitativos de agentes antibloqueantes y/o agentes para reducir la pegajosidad adecuados incluyen almidones, almidones modificados, polivinilpirrolidona reticulada, celulosa reticulada, celulosa microcristalina, sílice, óxidos metálicos, carbonato de calcio, talco y mica.

Los agentes activos de la presente descripción pueden añadirse a la composición formadora de filamentos antes de y/o durante la formación del elemento fibroso y/o pueden añadirse al elemento fibroso después de la formación del elemento fibroso. Por ejemplo, puede aplicarse un agente activo de perfume al elemento fibroso y/o a la estructura fibrosa que comprende el elemento fibroso después de que se formen el elemento fibroso y/o la estructura fibrosa según la presente descripción. En otro ejemplo, puede aplicarse un agente activo de enzima al elemento fibroso y/o a la estructura fibrosa que comprende el elemento fibroso después de que se formen el elemento fibroso y/o la estructura fibrosa según la presente descripción. En otro ejemplo adicional, una o más partículas, que pueden no ser adecuadas para pasar a través del proceso de hilado para la preparación del elemento fibroso, pueden aplicarse al elemento fibroso y/o a la estructura fibrosa que comprende el elemento fibroso después de que se formen el elemento fibroso y/o la estructura fibrosa según la presente descripción.

G. Auxiliares de extensión

En un ejemplo, el elemento fibroso comprende un auxiliar de extensión. Los ejemplos no limitativos de auxiliares de extensión pueden incluir polímeros, otros auxiliares de extensión, y combinaciones de los mismos. Se pueden usar auxiliares de extensión de alto peso molecular ya que tienen la capacidad de aumentar la viscosidad del fundido por extensión y reducir la fractura de fundido.

El auxiliar de extensión, cuando se utiliza en un proceso de soplado en estado fundido, se añade a la composición de la presente descripción en una cantidad eficaz para reducir de forma visible el número de fracturas de fundido y roturas capilares de las fibras durante el proceso de hilado de modo que puedan hilarse por fusión fibras básicamente continuas con un diámetro relativamente coherente. Los auxiliares de extensión pueden estar presentes de aproximadamente el 0,001 % a aproximadamente el 10 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas, en un ejemplo, y, en otro ejemplo, de aproximadamente el 0,005 a aproximadamente el 5 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas, en otro ejemplo más, de aproximadamente el 0,01 a aproximadamente el 1 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas y, en otro ejemplo, de aproximadamente el 0,05 % a aproximadamente el 0,5 % en peso respecto a elementos fibrosos secos y/o respecto a partículas secas y/o respecto a estructuras fibrosas secas.

Los ejemplos no limitativos de polímeros que se pueden utilizar como auxiliares de extensión pueden incluir alginatos, carragenatos, pectina, quitina, goma guar, goma xantana, agar, goma arábica, goma karaya, goma tragacanto, goma de algarrobo, alquilcelulosa, carboxialquilcelulosa, y mezclas de los mismos. Los ejemplos no limitativos de otros auxiliares de extensión pueden incluir poli(acrilamida modificada y no modificada), poli(ácido acrílico), poli(ácido metacrílico), poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), polivinilpirrolidona, poli(acetato de vinilo etileno), polietilenimina, poliamidas, poli(óxidos de alquileo), incluyendo poli(óxido de etileno), poli(óxido de propileno), poli(óxido de etilenpropileno) y mezclas de los mismos.

H. Método para fabricar hojas y elementos fibrosos

Los elementos fibrosos 30 y las hojas formadas a partir de los mismos pueden fabricarse mediante cualquier proceso adecuado. En la figura 3 se muestra un ejemplo no limitativo de un proceso adecuado para fabricar las hojas y las tramas de hoja continua. Se proporciona una solución de una composición 35 formadora de filamentos. La composición formadora de filamentos puede comprender uno o más materiales formadores de filamentos y opcionalmente uno o más agentes activos. La composición 35 formadora de filamentos se hace pasar a través de uno o más conjuntos 40 de bloques de matrices que comprenden una pluralidad de toberas 45 de hilatura para formar una pluralidad de elementos fibrosos 30 que comprenden uno o más materiales formadores de filamentos y opcionalmente uno o más agentes activos. Pueden emplearse múltiples conjuntos 40 de bloques de matrices para hilar diferentes capas de elementos fibrosos 30, teniendo los elementos fibrosos 30 de diferentes capas una composición diferente entre sí o igual entre sí. Es decir, la composición 35 formadora de filamentos proporcionada a un conjunto 40 de bloques de matrices puede diferir en su composición de la composición 35 formadora de filamentos proporcionada a otro conjunto 40 de bloques de matrices. Se pueden proporcionar más de dos conjuntos de bloques de matrices en serie para formar tres, cuatro o cualquier otro número entero de capas en una hoja dada.

Los elementos fibrosos 30 se pueden depositar en una cinta 50 que se mueve en la dirección de la máquina para formar una primera hoja 10. La cinta 50 puede ser una cinta foraminada.

Las cintas 50 que son permeables al aire son deseables para que se pueda aplicar vacío a la cinta y a través de ella. La cinta 50 puede ser una cinta XBE2A9 comercializada por F.N. Sheppard & Co. Erlanger, KY, EE. UU. La cinta 50 se puede formar a partir de hebras de poliéster u otras hebras poliméricas. Es deseable que la cinta 50 tenga pequeñas aberturas para que la trama que porta no se deforme en las aberturas. La cinta 50 se puede revestir para reducir la tensión superficial de la cinta 50 con respecto a la trama que porta. La cinta 50 puede moverse a una velocidad de aproximadamente 1 m/min a aproximadamente 100 m/min, opcionalmente de aproximadamente 2 m/min a aproximadamente 30 m/min.

La fuerza motriz para mover las tramas de hoja continua descritas en la presente memoria se puede proporcionar por una o más cintas 50. A medida que la cinta 50 se mueve, las tramas de hoja continua pasan directa o indirectamente a través de otro material, por ejemplo, otra trama de hoja continua, en la cinta 50. Para ubicaciones en las que la trama de hoja continua no está en contacto con una cinta 50, la fuerza de tracción movilizada en la trama de hoja continua corriente abajo de la ubicación en la que la trama de hoja continua pierde contacto con la cinta 50 puede tirar de la trama de hoja continua. Opcionalmente, cuando una trama de hoja continua está fuera de la cinta, los rodillos motorizados pueden proporcionar la fuerza motriz.

Las toberas 45 de hilatura pueden comprender una pluralidad de orificios formadores de elementos fibrosos que incluyen un capilar de fundición rodeado por un orificio de fluido de atenuación concéntrico a través del cual puede pasar un fluido, tal como aire a una temperatura de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 100 °C, para facilitar la atenuación de la composición 35 formadora de filamentos en un elemento fibroso 30 a medida que sale del orificio formador de elementos fibrosos. La composición formadora de filamentos se puede proporcionar al orificio formador de elementos fibrosos a una velocidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 g/min por orificio, que se puede establecer basándose en la composición de la composición formadora de filamentos.

Durante la etapa de hilado, el disolvente volátil, tal como agua, presente en la composición 35 formadora de elementos fibrosos, se puede eliminar, tal como mediante secado, a medida que se forma el elemento fibroso 30. Más del 30 % y/o más del 40 % y/o más del 50 % y/o más del 60 % del peso del disolvente volátil de la composición formadora de

filamentos, tal como agua, se elimina durante la etapa de hilado, tal como mediante secado del elemento fibroso mientras se produce.

La composición formadora de filamentos se hila en uno o más elementos fibrosos 30 y/o partículas mediante cualquier proceso de hilado adecuado, tal como fundición por soplado, unión por hilado, electrohilado y/o hilado giratorio. En un ejemplo, la composición formadora de elementos fibrosos se hila en una pluralidad de elementos fibrosos 30 y/o partículas mediante soplado en estado fundido. Por ejemplo, la composición de formación de filamentos puede bombearse desde un tanque hasta una tobera de hilatura de soplado por fusión. Tras salir por uno o más de los orificios formadores de filamentos de la tobera de hilatura, la composición formadora de filamentos se atenúa con aire para crear uno o más elementos fibrosos 30 y/o partículas. Después, los elementos fibrosos 30 y/o partículas se pueden secar para eliminar cualquier disolvente restante utilizado en el hilado, tal como agua.

Los elementos fibrosos 30 y/o partículas de la presente descripción pueden recolectarse en una cinta, tal como una cinta estampada o una cinta plana, para formar una estructura fibrosa que comprenda los elementos fibrosos 30 y/o partículas que se dirigen a los elementos fibrosos 30.

Las partículas se pueden introducir en la corriente de elementos fibrosos 30 entre el conjunto 40 de bloques de matrices y la cinta 50. Las partículas se pueden alimentar desde un receptor de partículas a un alimentador 41 de cinta u opcionalmente a un alimentador de tornillo. El alimentador 41 de cinta se puede configurar y controlar para suministrar la masa deseada de partículas al proceso. El alimentador de cinta puede alimentar una cuchilla 42 de aire que suspende y dirige las partículas de una corriente de aire hacia los elementos fibrosos 30 para formar una mezcla de elementos fibrosos 30 combinados y partículas que posteriormente se depositan en la cinta 50. Opcionalmente, las partículas se pueden distribuir de forma homogénea en una hoja o en una capa de una capa de una hoja. Las partículas se pueden distribuir de forma homogénea en la dirección transversal de la trama de hoja continua original. Opcionalmente, las partículas se pueden introducir después de que los elementos fibrosos 30 se depositen en la cinta 50. Opcionalmente, las partículas se pueden introducir por gravedad y/u opcionalmente entre corrientes de composición formadora de filamentos. Se puede usar un tamiz o cabezal de formación por tendido al aire para introducir las partículas.

Como se muestra en la figura 3, a modo de ejemplo no limitativo, se pueden formar hojas de múltiples capas proporcionando dos conjuntos 40 de bloques de matrices, un conjunto 40 de bloques de matrices corriente abajo de otro conjunto 40 de bloques de matrices.

Un tanque presurizado adecuado para la operación por lotes se puede llenar con una composición 35 formadora de filamentos adecuada para la hilatura. Se puede utilizar una bomba, tal como una ZENITH, tipo PEP II, que tiene una capacidad de 5,0 centímetros cúbicos por revolución (cm³/rev.), fabricada por Parker Hannifin Corporation, Zenith Pumps division, de Sanford, N.C., EE. UU., para facilitar el transporte de la composición 35 formadora de elementos fibrosos a la tobera 45 de hilatura.

El conjunto 40 de bloques de matrices puede tener varias filas de boquillas de extrusión circulares (orificios formadores de elementos fibrosos) separadas entre sí por un paso P de aproximadamente 1,524 milímetros. Las boquillas pueden tener diámetros interiores individuales de aproximadamente 0,305 milímetros y diámetros exteriores individuales de aproximadamente 0,813 milímetros. Cada boquilla individual puede estar rodeada por un orificio anular y acampanado de forma divergente (orificio de fluido de atenuación concéntrico para suministrar aire de atenuación a cada capilar de fundición individual). La composición 35 formadora de filamentos extrudida a través de las boquillas puede estar rodeada y atenuada por corrientes de aire humidificado generalmente cilíndricas suministradas a través de los orificios.

El aire de atenuación se puede proporcionar mediante el calentamiento del aire comprimido de una fuente mediante un calentador de resistencia eléctrica, por ejemplo, un calentador fabricado por Chromalox, Division of Emerson Electric, de Pittsburgh, Pa., EE. UU. Se puede añadir una cantidad adecuada de vapor para saturar o casi saturar el aire calentado en las condiciones de la tubería de suministro calentada eléctricamente y controlada termostáticamente. El material condensado puede retirarse en un separador calentado eléctricamente y controlado termostáticamente.

Los elementos fibrosos 30 embrionarios se pueden secar con una corriente de aire de secado que tiene una temperatura de aproximadamente 149 °C a aproximadamente 315 °C mediante un calentador de resistencia eléctrica suministrado a través de boquillas de secado y descargado a un ángulo de aproximadamente 90° o menos con respecto a la orientación general de las fibras embrionarias no termoplásticas que se están extruyendo. Los elementos fibrosos 30 embrionarios secos pueden recolectarse en un dispositivo de recolección, tal como una cinta foraminada móvil, una cinta de recolección estampada o una cinta plana. La adición de una fuente de vacío directamente en la zona de formación se puede utilizar para ayudar a la recolección de las fibras.

II. Proceso para fabricar un producto soluble en agua

Las diversas hojas fibrosas solubles en agua descritas en la presente descripción pueden utilizarse para fabricar productos 5 solubles en agua. El proceso de fabricación puede llevarse a cabo en hojas discretas de material. Las hojas discretas de material son piezas individuales de las diversas hojas descritas en la presente descripción que se

montan y unen de algún modo para formar un único producto 5 soluble en agua. Opcionalmente, el proceso de fabricación puede llevarse a cabo en bandas de hoja continua descritas en la presente descripción que se montan y unen de algún modo y se cortan para formar múltiples productos 5 solubles en agua.

El proceso para fabricar un producto 5 soluble en agua comprende las siguientes etapas, como se ilustra en la figura 4. Se proporciona una primera hoja 10 soluble en agua. Se proporciona una segunda hoja 15 soluble en agua separada de la primera hoja 10. La primera hoja 10 y la segunda hoja 15 se superponen entre sí. Por superpuesto se entiende que uno se coloca por encima o por debajo de otro con la condición de que hojas adicionales u otros materiales, por ejemplo, agentes activos, puedan colocarse entre las hojas superpuestas. Una parte de la primera hoja 10 puede unirse a una parte de la segunda hoja 15 para formar el producto 5 soluble en agua. Es importante señalar que la segunda hoja 15 está formada en una superficie 52 distinta de la primera hoja 10. Es decir, la segunda hoja 15 no se forma en la primera hoja 10, como podría ocurrir si una pluralidad de elementos fibrosos 30 se descargan desde un primer conjunto 40 de bloques de matrices en una cinta 50 para formar una primera hoja 10 de material y, a continuación, otra pluralidad de elementos fibrosos 30 se descargan desde un segundo conjunto 40 de bloques de matrices en la parte superior de la primera hoja 10 para formar una segunda hoja 15 en la parte superior de la primera hoja 10.

Cada hoja comprende más de una capa. Una hoja formada por múltiples capas puede tener coherencia entre dos o más de las capas para formar una hoja integral. Es posible la presencia de entremezclado de fibras que constituyen capas de una hoja y entremezclado de fibras entre hojas que están una junto a otra.

La segunda hoja 15 puede cortarse de la primera hoja 10, en cuyo caso la segunda hoja 15 y la primera hoja 10 pueden formarse en la misma superficie de formación e integradas entre sí en el momento y el lugar de la formación. Podría ser ventajoso no formar una hoja sobre otra, ya que tal construcción tendrá una superficie que es un lado de cinta con una textura que puede diferir del lado de aire de dicha construcción. Esto puede dificultar la impresión en ambos lados del producto 5, haciendo que un lado sea más propenso a filtrar partículas en comparación con el otro lado si se proporcionan partículas en o sobre una capa, y haciendo que un producto 5 que tiene un lado difiera en la textura o el tacto superficial del otro, lo que puede resultar confuso para el consumidor, ya que puede pensar que los distintos lados del producto 5 pueden tener una función distinta.

Por unidos se entiende que los elementos están unidos o conectados directamente entre sí o están unidos o conectados entre sí de forma indirecta a través de uno o más elementos intermedios que están unidos o conectados al elemento al que se hace referencia como unido.

De modo más práctico, la primera hoja 10 puede proporcionarse como parte de una primera banda 60 de hoja continua y la segunda hoja 15 se puede proporcionar como parte de una segunda banda 65 de hoja continua, a modo de ejemplo no limitativo, como se muestra en la figura 5. La figura 5 es un ejemplo no limitativo de cómo puede formarse un producto 5 de dos hojas. La primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua pueden superponerse para superponer lo que finalmente se convierte en la primera hoja 10 y la segunda hoja 15 en un producto 5. En esta etapa del proceso, lo que finalmente se convierte en los productos 5 individuales solubles en agua puede ser parte de unas bandas de múltiples hojas continuas. Puede haber entremezclado de fibras que constituyen las hojas. Esto puede ocurrir cuando las hojas que forman el producto 5 se ponen en contacto entre sí o se unen entre sí.

Puede ser práctico hilar una primera banda 60 de hoja continua que tenga una anchura de aproximadamente 20 cm a aproximadamente 500 cm, o de aproximadamente 20 cm a aproximadamente 100 cm, o de aproximadamente 20 cm a aproximadamente 80 cm, o de aproximadamente 40 cm a aproximadamente 70 cm, o de aproximadamente 60 cm. Dicha primera banda 60 de hoja continua puede cortarse en la dirección de la máquina MD para formar múltiples hojas que pueden apilarse para formar uno o más productos 5 en uno o más carriles de producción del producto 5. Por ejemplo, puede ser práctico proporcionar una primera trama 60 de hoja continua que tenga aproximadamente 60 cm de ancho y cortarla en tres hojas continuas, teniendo cada una de ellas un ancho de aproximadamente 20 cm, apilar esas tres hojas continuas y unir esas tres hojas para formar dos o más productos 5 en la dirección transversal CD.

En la figura 5, la fabricación del producto 5 se reduce a un único carril con el potencial para fabricar múltiples productos 5 en la dirección transversal. Opcionalmente, puede haber múltiples carriles de fabricación de productos suministrados por una banda ancha formada a partir de un conjunto 40 de matrices anchas. La banda ancha puede cortarse en la dirección de la máquina para formar una pluralidad de primeras bandas 60 de hoja continua y de segundas bandas 65 de hoja continua, de modo que sea posible fabricar múltiples carriles de producto. Por ejemplo, un duplicado del aparato mostrado en la figura 5 podría posicionarse inmediatamente junto al aparato mostrado en la figura 5, pero un único conjunto 40 de matrices podría introducir una banda de hoja continua ancha en los carriles individuales de fabricación del producto, con la cuchilla 70 de corte configurada para separar las bandas de hoja continua según proceda para alimentar los carriles individuales de fabricación del producto 5.

Tras la etapa de superponer la primera hoja 10 y la segunda hoja 15, la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua superpuestas pueden unirse entre sí y cortarse para formar el producto 5 soluble en agua.

Una primera parte 11 de la primera hoja 10 se une con una segunda parte 16 de la segunda hoja 15 para formar el producto 5 soluble en agua.

La primera banda 60 de hoja continua puede proporcionarse por separado de la segunda banda 65 de hoja continua. Por ejemplo, la primera banda 60 de hoja continua puede formarse utilizando un conjunto 40 de bloques de matrices que está separado del conjunto 40 de bloques de matrices utilizado para fabricar la segunda banda 65 de hoja continua. Opcionalmente, la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua pueden suministrarse como rollos principales separados de dichos materiales. Puede ser práctico emplear un proceso continuo desde la formación de las hojas hasta el producto terminado 5, porque puede ser difícil manipular y almacenar bandas fibrosas solubles en agua.

La segunda banda 65 de hoja continua puede cortarse a partir de la primera banda 60 de hoja continua. Por ejemplo, la primera banda 60 de hoja continua puede formarse en un conjunto 40 de bloques de matrices y a continuación cortarse en la dirección de la máquina MD con una cuchilla 70, como se muestra en la figura 5, por ejemplo, una cuchilla de corte giratoria que corta en la dirección de la máquina MD. Cortar bandas de hoja de la primera banda 60 de hoja continua puede ser práctico para proporcionar un mejor control de la calidad de fabricación, ya que solo debe controlarse un único conjunto de bloques de matrices y el control termina aplicándose de forma universal a cada banda de hoja. Esto contrasta con la situación en la que se utiliza un bloque de matrices para formar una hoja y se utiliza otro bloque de matrices para formar otra hoja, y ambos bloques de matrices deben ser cuidadosamente monitorizados y controlados. Además, una disposición de este tipo puede ser útil para minimizar el desperdicio de recortes que podrían ser necesarios para los bordes de la banda de hoja, que pueden ser más delgados que las partes de la banda de hoja más cerca de la línea central de la banda de hoja en la dirección de la máquina MD. Los bordes delgados de las hojas pueden dar lugar a la necesidad de procesar y manipular hojas y productos 5 que no tienen un calibre uniforme, por ejemplo, recortando los bordes que tienen un calibre reducido o prestando especial atención a la orientación en la que se superponen las hojas para formar un producto 5.

El proceso comprende además una etapa de posicionar el lado 75 de cinta de primera hoja y el lado 80 de cinta de segunda hoja orientados en sentidos opuestos entre sí antes de unir la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. Esto puede lograrse proporcionando solo una única torsión de 180 grados en la segunda banda 65 de hoja continua. El lado 75 de cinta de primera hoja es el lado de la primera hoja 10 que se formó en contacto con una superficie 52 o cinta 50. En la figura 5, la segunda banda 65 de hoja continua se retuerce 90 grados dos veces, de modo que el lado 85 de aire de segunda hoja queda orientado en sentido opuesto con respecto al lado 75 de cinta de primera hoja. Una o ambas de la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua pueden retorcerse 0 grados, pudiendo retorcerse en un sentido y en el contrario el mismo número de grados, 180 grados (por ejemplo, una torsión a la derecha o a la izquierda de 180 grados, opcionalmente, en dos etapas de 90 grados) o 360 grados antes de situar la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua en una relación enfrentada para obtener el posicionamiento deseado del lado 75 de cinta de primera hoja, el lado 90 de aire de primera hoja, el lado 80 de cinta de segunda hoja y el lado 85 de aire de segunda hoja entre sí. Puede ser práctico que el lado 90 de aire de primera hoja (o lado de aire de primera banda de hoja continua) y el lado 85 de aire de segunda hoja (o lado de aire de segunda banda de hoja continua) estén en contacto entre sí y que el lado 75 de cinta de primera hoja (o lado de cinta de primera banda de hoja continua) y el lado 80 de cinta de segunda hoja (o lado de cinta de segunda banda de hoja continua) estén orientadas alejándose entre sí con el lado 90 de aire de primera hoja y el lado 85 de aire de segunda hoja (o lado de aire de segunda banda de hoja continua) entre el lado 75 de cinta de primera hoja (o lado de cinta de primera banda de hoja continua) y el lado 80 de cinta de segunda hoja (o lado de cinta de segunda banda de hoja continua). Tal disposición puede posicionar el lado de cinta de las hojas o bandas de hoja continua para su orientación hacia fuera y, en última instancia, para formar la superficie exterior del producto 5, lo que puede proporcionar una mejor sensación táctil y/o una superficie sobre la que sea conveniente imprimir. Además, si se emplean hojas o bandas de hoja continua de múltiples capas y se proporcionan partículas en una de las capas de las hojas de múltiples capas, el lado de cinta puede actuar como una barrera para contener las partículas y separar la mano del consumidor de las partículas.

El proceso comprende además una etapa de posicionar el lado 75 de cinta de primera hoja y el lado 80 de cinta de segunda hoja en sentido opuesto entre sí antes de unir la primera hoja 10 y la segunda hoja 15, de modo que dicha etapa puede ocurrir retorciendo una de la primera banda 60 de hoja continua o segunda banda 65 de hoja continua 180 grados y colocando la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua en una relación enfrentada entre sí. La torsión de una banda de hoja continua puede hacerse elevando la banda de hoja continua con respecto a la cinta 50, retorciendo la banda de hoja continua 180 o 360 grados y colocando la banda de hoja continua que se retorció para estar en una relación enfrentada con la otra banda de hoja continua.

La torsión puede facilitarse elevando la banda de hoja continua con una o más, o un sistema de, barras giratorias 77. Por ejemplo, puede situarse una barra giratoria 77 cerca de la cinta 50 y la banda de hoja continua puede alimentarse alrededor de la barra giratoria 77 hacia arriba. La banda de hoja continua puede retorcerse la cantidad deseada y alimentarse a una barra 77 giratoria elevada. La banda de hoja continua puede moverse en la dirección transversal CD para posicionarse por encima de la otra banda de hoja continua y alimentarse sobre otra barra giratoria 77. A continuación, la banda de hoja continua puede alimentarse hacia abajo y sobre otra barra giratoria 77 próxima a la cinta 50 para quedar dispuesta en relación enfrentada con la otra banda de hoja continua. Pueden emplearse otras

formas conocidas en la técnica de dar la vuelta a una banda continua, tal como una superficie de inversión contorneada.

Las barras giratorias 77 pueden ser barras giratorias 77 estáticas de metal pulido o pueden ser barras giratorias 77 que giran alrededor de un eje accionado por un motor o por la fuerza de arrastre de la trama de hoja continua que pasa por las barras giratorias 77, tal como un rodillo. Las barras giratorias 77 pueden ser barras giratorias 77 de metal pulido para permitir que la trama de hoja continua se deslice sobre las barras giratorias 77 con una fuerza de arrastre intrascendente de las barras giratorias 77 para que la trama de hoja continua no se estire más de lo tolerable.

Puede considerarse que la primera banda 10 de hoja continua puede tener un lado 75 de cinta de primera hoja y un lado 90 de aire de primera hoja opuesto al lado 75 de cinta de primera hoja. De forma similar, puede considerarse que la segunda banda 65 de hoja continua tiene un lado 80 de cinta de segunda hoja y un lado 85 de aire de segunda hoja opuesto al lado 80 de cinta de segunda hoja.

El lado de cinta y el lado de aire de las hojas pueden tener una textura superficial distinta. El lado de cinta de una hoja o trama de hoja continua es el lado de la hoja o trama de hoja continua que se formó en contacto con la cinta 50 sobre la que se depositaron los elementos fibrosos 30. Es decir, el lado de cinta de una hoja o trama de hoja continua puede ser el lado de la hoja o trama de hoja continua que está orientado hacia, y en contacto con, la cinta 50 sobre la que se depositaron los elementos fibrosos 30. El lado de cinta puede tender a tener un perfil de superficie más plano que el lado de aire, ya que los elementos fibrosos 30 pueden conformarse, o conformarse parcialmente, a la superficie 52 de la cinta 50 sobre la que descansan los elementos fibrosos 30. El lado de aire no tiene ninguna superficie restrictiva. En ausencia de procesamiento posterior a la deposición, el lado de aire de las hojas puede tender a ser más blando o esponjoso, posiblemente menos consistente, que el lado de cinta. Proporcionar productos 5 que tengan los lados de cinta de las hojas orientados hacia fuera puede ser práctico para presentar las superficies más lisas de las hojas hacia fuera para una impresión posterior, un mejor aspecto y sensación al tacto y una mejor capacidad para contener partículas. Además, si se proporcionan hojas de múltiples capas, las hojas que contienen partículas pueden quedar confinadas en el interior del producto 5 para que el usuario no tenga ningún contacto, o tenga un contacto limitado, con las partículas, que pueden comprender agentes activos.

Una o más de las hojas pueden estar provistas de partículas que comprenden uno o más agentes activos, a título de ejemplo no limitativo, como se muestra en la figura 6. Por ejemplo, la primera hoja 10 puede estar provista de una primera pluralidad 91 de primeras partículas 95 solubles en agua. De forma similar, la segunda hoja 15 puede estar provista de una segunda pluralidad 100 de segundas partículas 105 solubles en agua. Las primeras partículas 95 pueden tener la misma composición que las segundas partículas 105. Esto podría ser conveniente si la segunda hoja 15 se corta de la primera hoja 10, a modo de ejemplo no limitativo, como se muestra en la figura 5, sin tener en cuenta las etapas de torsión y superposición posteriores a la cuchilla 70.

Opcionalmente, las superficies exteriores del producto 5 pueden comprender las superficies de lado de cinta de las hojas. El lado 75 de cinta de primera hoja y el lado 80 de cinta de segunda hoja quedan posicionados orientados opuestos entre sí antes de unir la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. Descrito de otro modo, el lado 90 de aire de primera hoja y el lado 85 de aire de segunda hoja pueden estar enfrentados entre sí antes de unir la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. Los posibles beneficios de tal construcción se han explicado anteriormente.

El proceso de fabricación descrito en la presente memoria se emplea convenientemente para fabricar productos 5 que tienen múltiples hojas y hojas de múltiples capas. Las hojas múltiples y las hojas de múltiples capas permiten al fabricante proporcionar diferentes beneficios al producto en cada hoja o capa, agentes activos fuera de las capas que forman la superficie exterior de los productos 5, superficies que son convenientes para imprimir sobre ellas y productos 5 que son agradables al tacto.

El proceso de fabricación descrito en la presente memoria comprende además las etapas de proporcionar una primera capa fibrosa 20 y proporcionar una segunda capa fibrosa 25 orientada hacia, o en relación de orientación con, la primera capa fibrosa 20. Puede haber entremezclado de fibras que constituyen la primera capa 10 y fibras que constituyen la segunda capa 25. Como se muestra en la figura 7, la primera hoja 10 comprende una primera capa fibrosa 20 y una segunda capa fibrosa 25. La primera capa 20 y la segunda capa 25 pueden formar juntas la primera hoja 10. La segunda capa 25 y la primera capa 20 pueden estar enfrentadas y en contacto entre sí, por ejemplo, como ocurriría si la segunda capa 25 se depositara sobre la primera capa 20. La segunda capa 25 comprende una primera pluralidad 91 de primeras partículas 95 solubles en agua distribuidas dentro de la segunda capa 25. El proceso de fabricación descrito en la presente memoria comprende además las etapas de proporcionar una tercera capa fibrosa 110 y proporcionar una cuarta capa fibrosa 115 orientada hacia, o en relación de orientación con, la tercera capa fibrosa. La tercera capa 110 y la cuarta capa 115 pueden estar enfrentadas y en contacto entre sí, por ejemplo, como ocurriría si la cuarta capa 115 se depositara sobre la tercera capa 110.

La segunda hoja 15 comprende la tercera capa fibrosa 110 y la cuarta capa fibrosa 115. La tercera capa 110 y la cuarta capa 115 forman juntas la segunda hoja 15. La cuarta capa 115 comprende una segunda pluralidad 100 de segundas partículas 105 solubles en agua distribuidas dentro de la cuarta capa 115. Proporcionar hojas de múltiples capas puede tender a mejorar la rigidez del producto 5. Además, las hojas de múltiples capas permiten que el

diseñador del producto ponga agentes activos en las capas seleccionadas de las hojas, proporcione opcionalmente diferentes agentes activos en diferentes capas de las hojas y, opcionalmente, ponga agentes activos entre las capas y/o las hojas.

5 A modo de ejemplo no limitativo, pueden formarse bandas de hoja de múltiples capas como se ilustra en la figura 3. Cada banda de hoja puede formarse independientemente de las demás empleando múltiples conjuntos 40 de bloques de matrices. Y opcionalmente, las primeras partículas 95, las segundas partículas 105 y terceras partículas pueden introducirse como se describe en la presente memoria.

10 Cada una de la tercera capa 110 y la primera capa 20 puede tener un gramaje de aproximadamente 20 g/m² a aproximadamente 500 g/m², opcionalmente de aproximadamente 40 g/m² a aproximadamente 100 g/m², opcionalmente de aproximadamente 50 g/m² a 80 g/m², según el método de prueba de peso base. Cada una de la segunda capa 25 y la cuarta capa 115 puede tener un gramaje de aproximadamente 20 g/m² a aproximadamente 500 g/m², opcionalmente de aproximadamente 40 g/m² a aproximadamente 300 g/m², opcionalmente de
15 aproximadamente 200 g/m², según el método de prueba de peso base.

Cualquiera de las realizaciones contempladas en la presente memoria, la primera banda 60 de hoja continua, la segunda banda 65 de hoja continua y la tercera banda 130 de hoja continua (si está presente) pueden tener un gramaje de aproximadamente 100 g/m² a aproximadamente 800 g/m², opcionalmente de aproximadamente 150 g/m² a
20 aproximadamente 500 g/m², opcionalmente de aproximadamente 200 g/m² a aproximadamente 300 g/m², según el método de prueba de peso base.

Para proporcionar productos 5 que tengan superficies que sean fáciles de imprimir y agradables al tacto, puede ser práctico que las superficies orientadas hacia la cinta de las hojas formen la superficie exterior del producto 5. Como
25 se muestra en la figura 7, la primera capa 20 está orientada hacia un lado 75 de cinta de primera hoja y la segunda capa 25 está orientada hacia un lado 90 de aire de primera hoja. El lado 90 de aire de primera hoja es opuesto al lado 75 de cinta de primera hoja. La tercera capa 110 está orientada hacia el lado 80 de cinta de segunda hoja y la cuarta capa 115 está orientada hacia un lado 85 de aire de segunda hoja. El lado 85 de aire de segunda hoja es opuesto al
30 lado 80 de cinta de segunda hoja. El proceso de fabricación del producto 5 comprende la etapa adicional de posicionar el lado 75 de cinta de primera hoja y el lado 80 de cinta de segunda hoja orientados en sentido opuesto entre sí antes de unir la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. Esta disposición puede proporcionar el beneficio de posicionar las primeras partículas 95 y las segundas partículas 105 hacia el interior del producto 5 y lejos de entrar en contacto con la mano del consumidor mientras se manipula el producto. En esta disposición, la segunda capa 25 y la cuarta capa 115 están entre la primera capa 20 y la tercera capa 110.

Es práctico hacer que la primera capa 20 tenga menos primeras partículas 95 que la segunda capa 25 y, si está presente, una quinta capa adicional. La primera capa 20 puede estar exenta o sustancialmente exenta de primeras partículas 95. Opcionalmente, la segunda capa 25 puede estar exenta o sustancialmente exenta de segundas partículas 105. De forma similar, la quinta capa, si está presente, puede estar exenta o sustancialmente exenta de
40 terceras partículas. Tal disposición puede ser práctica para minimizar la exposición del consumidor a los agentes activos en partículas o agentes activos que están en los elementos fibrosos 30 que forman la segunda capa 25 y/o la cuarta capa 115 o cualquier otra capa que sea interior con respecto a las capas que forman la superficie del producto 5.

También puede ser práctico un producto 5 de tres hojas. En la figura 8 se muestra un ejemplo no limitativo del proceso para fabricar un producto 5 de tres hojas. Para fabricar un producto 5 de tres hojas, el proceso comprende además la etapa de proporcionar una tercera hoja fibrosa 120 soluble en agua. La tercera hoja 120 puede estar separada de la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. La primera hoja 10, la segunda hoja 15 y la tercera hoja 120 pueden superponerse entre sí de modo que la tercera hoja 120 esté entre la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. La primera
45 hoja 10, la segunda hoja 15 y la tercera hoja 120 pueden unirse para formar el producto 5 soluble en agua.

La tercera hoja 120 puede proporcionarse como parte de una tercera banda 130 de hoja continua. Convenientemente, la tercera banda 130 de hoja continua puede cortarse en la dirección de la máquina (MD) a partir de la primera banda 60 de hoja continua. Por ejemplo, puede proporcionarse una primera banda 60 de hoja continua depositando elementos fibrosos 30 en una cinta 50. Opcionalmente, pueden introducirse partículas en la corriente de elementos
55 fibrosos 30 entre el conjunto 40 de bloques de matrices y la cinta 50. Además, opcionalmente, pueden introducirse partículas en el lado de aire de la primera banda 60 de hoja continua. La segunda banda 65 de hoja continua y la tercera banda 130 de hoja continua pueden cortarse de la primera banda 60 de hoja continua. Se considera que una tercera banda 130 de hoja continua se corta en la dirección de la máquina MD a partir de la primera banda 60 de hoja continua si se corta en la dirección de la máquina MD a partir de la segunda banda 65 de hoja continua después de
60 que la segunda banda 65 de hoja continua se corta en la dirección de la máquina MD a partir de la primera banda 60 de hoja continua.

En una configuración del proceso, se pueden proporcionar tres bandas 125 de tramas de hoja continua separadas en la dirección de la máquina MD. Los carriles de bandas de hoja continua pueden estar en cualquier orden en la dirección transversal y pueden utilizarse accesorios de manejo de bandas para levantar las bandas de hoja continua individuales de la cinta 50 y ponerlas sobre otra banda de hoja continua con el lado de cinta o el lado de aire orientado hacia arriba.

Comenzar con una única banda de hoja continua, tal como la primera banda 60 de hoja continua, y cortar de esa banda de hoja la segunda banda 65 de hoja continua y la tercera banda 130 de hoja continua puede simplificar el control de calidad de fabricación, ya que solo es necesario monitorizar y controlar un único conjunto 40 de bloques de matrices y, opcionalmente, un aparato que proporciona partículas. Opcionalmente, cada una de las bandas de hoja continua puede estar formada por uno o más conjuntos de bloques 40 de matrices separados.

Después de superponer la primera banda 60 de hoja continua, la segunda banda 65 de hoja continua y la tercera banda 130 de hoja continua, dichas bandas de hoja continua pueden cortarse para formar el producto 5 soluble en agua. Opcionalmente, dos o más de dichas bandas de hoja continua pueden unirse primero entre sí y a continuación cortarse para formar el producto 5 soluble en agua. Opcionalmente, la etapa de unir dos o más de las tramas de hoja continua y cortar dichas tramas para formar el producto 5 soluble en agua se puede combinar en una sola etapa. Además, opcionalmente, dichas bandas de hoja continua pueden cortarse para proporcionar la primera hoja 10, la segunda hoja 15 y la tercera hoja 120 antes de unir dos o más de dichas hojas para formar el producto 5 soluble en agua.

Al igual que el producto 5 soluble en agua de dos hojas analizado anteriormente y por las mismas razones que se analizaron anteriormente, cuando se posiciona una tercera hoja 120 entre la primera hoja 10 y la segunda hoja 15, puede ser práctico que el proceso comprenda además la etapa de posicionar el primer lado 75 de cinta de hoja y el segundo lado 80 de cinta de hoja orientados opuestos entre sí antes de unir partes de la primera hoja 10 y la segunda hoja 15.

El proceso puede comprender además la etapa de aplicar sobre, o en, una o más de la primera hoja 10, la segunda hoja 15 y la tercera hoja 120, y cualquier capa de dicha hoja (p. ej., la primera capa 20, la segunda capa 25, la tercera capa 110, la cuarta capa 115 o cualquier capa que constituye la tercera hoja 120), en cualquiera o en ambos del lado de aire o el lado de cinta de dicha hoja o banda de hoja continua, un agente activo seleccionado del grupo que consiste en perfume sin encapsular, perfume encapsulado, tensioactivo, enzima, blanqueador, quelante, agente de estructuración, mejorador, compuesto polimérico orgánico, abrillantador, agente tonalizador, supresor de espuma, agente acondicionador, humectante, sistema de alcalinidad, sistema de control del pH, tampón de alcanolamina, repelente de insectos, agente para el cuidado del cabello, agente acondicionador del cabello, agente para el cuidado de la piel, agente de protección solar, agente acondicionador de la piel, suavizante de telas, agente antiarrugas, agente antiestático, agente quitamanchas para el cuidado de telas, agente de liberación de suciedad, agente dispersante, agente supresor de espuma, agente potenciador de espuma, agente antiespumante, agente refrescante de telas, agente para el lavado de vajillas, agente para el cuidado de superficies duras, agente antimicrobiano, agente antibacteriano, agente antifúngico, agente activador del blanqueador, agente quelante, potenciador, loción, agente para el cuidado del aire, agente para el cuidado de alfombras, agente inhibidor de la transferencia de tinte, agente para eliminar la suciedad arcillosa, agente antirredeposición, agente polimérico para liberar la suciedad, agente polimérico dispersante, polímero de poliamina alcoxilada, polímero de policarboxilato alcoxilado, copolímero de injerto anfílico, auxiliar de disolución, sistema tampón, agente suavizante del agua, agente endurecedor del agua, agente de ajuste del pH, agente floculante, agente efervescente, conservante, agente cosmético, agente desmaquillante, agente espumante, agente auxiliar de la deposición, agente formador de coacervados, arcilla, agente espesante, látex, sílice, agente secante, agente de control de olores, agente antitranspirante, agente refrigerante, agente calentador, agente de gel absorbente, agente antiinflamatorio, colorante, pigmento, ácido, base, agente activo de tratamiento líquido, agente activo agrícola, agente activo industrial, agente activo ingerible, agente medicinal, agente blanqueador de dientes, agente para el cuidado de los dientes, agente de enjuague bucal, agente para el cuidado de las encías periodontales, agente dietético, vitamina, minerales, agente de tratamiento del agua, agente clarificante del agua, agente desinfectante del agua y mezclas de los mismos. El agente activo puede proporcionarse en forma de partículas introducidas en la corriente para elementos fibrosos 30 descargados de cualquiera de los conjuntos 40 de bloques de matrices. El agente activo puede terminar posicionado entre hojas del producto 5, embebido en una o más de las hojas que forman el producto 5 o parcialmente embebido en una o más de las hojas que forman el producto 5.

Durante el proceso de fabricación de un producto 5, el agente activo se puede depositar sobre la superficie 600 orientada hacia arriba de cualquier hoja o en cualquier hoja, o sobre y en cualquier hoja, o en el lado 72 de aire de cualquier trama de hoja continua, o en cualquier trama de hoja continua por un aplicador 135 de agente activo. Se pueden proporcionar uno o más aplicadores 135 de agente activo en la línea 140 de fabricación. Un aplicador 135 de agente activo puede ser una boquilla, una extrusora, un tamiz, una impresora, un rodillo de transferencia, una boquilla rociadora atomizada por aire, una boquilla rociadora atomizada hidráulicamente, un aplicador de fluidos, un aplicador de extrusión, un aplicador de adhesivo termofusible, un chorro de tinta, una impresora flexográfica, una impresora de rotograbado, un rotograbado offset, chorro de tinta de goteo por demanda o cualquier otro dispositivo adecuado para depositar un agente activo sobre una hoja, especialmente una hoja en movimiento. Los aplicadores 135 de agente activo pueden posicionarse sobre cualquier carril o cualquiera de las hojas.

Por razones de practicidad, los agentes activos se pueden colocar sobre, en, o sobre y en, el lado orientado hacia arriba de cualquier trama de hoja continua después de colocar la trama de hoja continua de manera que tenga el lado deseado orientado hacia arriba. Si se aplica un agente activo sobre, en, o sobre y en, una trama de hoja continua antes de que la trama de hoja continua se coloque finalmente en su posición vertical del producto 5, el agente activo podría entrar en contacto con las barras giratorias 77. Eso podría dar lugar a un manejo deficiente de la trama si se

acumulan residuos de agente activo en las barras giratorias 77. Por ejemplo, como se muestra en la figura 8, el aplicador 135 de agente activo pone el agente activo sobre la tercera banda 130 de hoja continua después de que la tercera banda 130 de hoja continua se posicione encima de la primera banda 60 de hoja continua. Después de poner el agente activo sobre la tercera banda 130 de hoja continua, la segunda banda 65 de hoja continua puede posicionarse encima de la tercera banda 130 de hoja continua de modo que la tercera banda 130 de hoja continua esté entre la primera banda 60 de hoja continua y la segunda banda 65 de hoja continua.

Opcionalmente, puede ponerse un agente activo sobre, o en, el lado 90 de aire de primera hoja, es decir, la superficie orientada hacia arriba de la primera banda 60 de hoja continua, antes de que la tercera banda 130 de hoja continua se posicione sobre la parte superior de la primera banda 60 de hoja continua. Como tal, cuando se emplea un producto 5 de tres hojas, el agente activo puede proporcionarse convenientemente encima o debajo de la tercera hoja 120, sobre o en la superficie orientada hacia arriba de cualquier lado de la tercera hoja 120, o sobre, o en, un lado orientado hacia dentro de la primera hoja 10 o la segunda hoja 10. Así, para un producto 5 de tres hojas, pueden separarse convenientemente múltiples agentes activos incompatibles entre sí mediante la tercera hoja 120.

El proceso puede comprender además la etapa de proporcionar una solución de composición 35 formadora de filamentos. La composición 35 formadora de filamentos se puede pasar a través de uno o más conjuntos 40 de bloques de matrices que comprenden una pluralidad de toberas 45 de hilatura para formar una pluralidad de elementos fibrosos 30. La pluralidad de elementos fibrosos 30 puede depositarse sobre una cinta 50 que se mueve en la dirección de la máquina MD para formar la primera hoja 10. La primera hoja 10 o la primera banda 60 de hoja continua pueden cortarse en la dirección de la máquina para formar la segunda hoja 15, la segunda banda 65 de hoja continua, la tercera hoja 120 y/o la tercera banda 130 de hoja continua, como se ha descrito anteriormente. Opcionalmente, se pueden suministrar múltiples composiciones formadoras de filamentos a un solo conjunto 40 de bloques de matrices o porciones del mismo o se pueden suministrar múltiples composiciones formadoras de filamentos a múltiples conjuntos 40 de bloques de matrices.

Las primeras partículas 95 y las segundas partículas 105 pueden introducirse en la corriente de elementos fibrosos 30 antes de que los elementos fibrosos 30 se depositen sobre una cinta 50.

El proceso ilustrado en la figura 8 puede utilizarse para fabricar productos 5 solubles en agua de tres hojas en un proceso continuo. El proceso continuo puede ser ininterrumpido desde la etapa de proporcionar la composición 35 formadora de filamentos hasta la formación de los productos 5 solubles en agua, tanto si los productos 5 solubles en agua existen como parte de una banda de una pluralidad de productos solubles en agua unidos entre sí, o si son productos diferenciables solubles en agua separados entre sí. Un beneficio de un proceso continuo es que no es necesario almacenar la hoja o las bandas de hoja continua antes de convertir dichos materiales en productos solubles en agua. El almacenamiento de hojas o tramas de hoja continua que son solubles en agua puede requerir prestar una atención excesiva a la temperatura, la humedad y un manejo cuidadoso para preservar la integridad de dichos materiales. Por proceso continuo se entiende que las etapas del proceso tienen lugar en una línea de fabricación continua.

En el extremo corriente arriba del proceso, se puede proporcionar una composición 35 formadora de filamentos. La composición formadora de filamentos puede pasar a través de un conjunto 40 de bloques de matrices que comprende una pluralidad de toberas 45 de hilatura para formar una pluralidad de elementos fibrosos 30. Los elementos fibrosos 30 se pueden depositar en una cinta 50 que se mueve en la dirección de la máquina para formar una primera capa 20. La primera capa 20 puede pasar a continuación por debajo de otro conjunto 40 de bloques de matrices desde el cual sale una composición 35 formadora de filamentos a través de una pluralidad de toberas 45 de hilatura para formar una pluralidad de elementos fibrosos 30. Se pueden insertar partículas en la corriente de elementos fibrosos 30. Los elementos fibrosos 30 y las partículas se pueden colocar sobre la primera capa 20 en una segunda capa 25. Juntas, la primera capa 20 y la segunda capa 25 pueden formar la primera hoja 10 que puede ser parte de la primera banda 60 de hoja continua.

La primera hoja 10 puede cortarse en la dirección de la máquina MD en tres carriles 125 de hojas. El carril central puede ser la primera banda 60 de hoja continua. Los carriles exteriores 125 pueden ser la segunda banda 65 de hoja continua y la tercera banda 130 de hoja continua, de las que pueden formar parte la segunda hoja 15 y la tercera hoja 120, respectivamente. Uno o más aplicadores 135 de agente activo pueden aplicar uno o más agentes activos a la segunda capa 25.

Una tercera hoja 120 opcional como parte de una tercera banda 130 de hoja continua puede elevarse con respecto a la cinta 50 y ponerse sobre la primera hoja 10, que puede formar parte de una primera banda 60 de hoja continua. Opcionalmente, la tercera hoja 120 o la tercera banda 130 de hoja continua pueden invertirse antes de ponerse sobre la primera hoja 10 o la primera banda 60 de hoja continua. Opcionalmente, uno o más aplicadores 135 de agente activo pueden aplicar uno o más agentes activos en el lado de aire de la tercera hoja 120 o la tercera banda 130 de hoja continua.

Una segunda hoja 15 como parte de una segunda banda 65 de hoja continua puede elevarse con respecto a la cinta 50 y ponerse sobre la tercera hoja 120 o la tercera banda 130 de hoja continua, si está presente, o en ausencia de la

misma, sobre la primera hoja 10 o la primera banda 60 de hoja continua. Opcionalmente, la segunda hoja 15 o la segunda banda 65 de hoja continua pueden invertirse antes de ponerse sobre la tercera hoja 120 o la tercera banda 130 de hoja continua, o en ausencia de la misma, sobre la primera hoja 10 o la primera banda 60 de hoja continua.

Como se muestra en la figura 8, las barras giratorias 77 se pueden proporcionar en una primera estación 78 de manejo de tramas y una segunda estación 79 de manejo de tramas. La primera estación 78 de manejo de tramas puede estar corriente abajo del conjunto 40 de bloques de matrices y corriente arriba de la segunda estación 79 de manejo de tramas. El aplicador o aplicadores 135 de agente activo se pueden colocar corriente arriba de la primera estación 78 de manejo de tramas y/o entre la primera estación 78 de manejo de tramas y la segunda estación 79 de manejo de tramas. El aplicador 135 de agente activo se puede colocar corriente arriba de la primera estación 79 de manejo de tramas y colocarse para cubrir la primera trama 60 de hoja continua. Opcionalmente, el aplicador 135 de agente activo puede posicionarse entre la primera estación 78 de manejo de bandas y la segunda estación 79 de manejo de bandas de modo que cubra la tercera banda 130 de hoja continua, estando la primera banda 60 de hoja continua incidentalmente por debajo de la tercera banda 130 de hoja continua. Colocar el aplicador o aplicadores activos 135 de tal forma que permitan que el agente activo se coloque hacia el interior del producto terminado 5, reduciendo la posibilidad de que el consumidor entre en contacto con el agente activo.

Los productos 5 solubles en agua pueden ser impresos por una o más unidades 150 de impresión. Una unidad 150 de impresión puede posicionarse en cualquier lugar de la línea de fabricación para que la superficie deseada de una o más de la primera hoja 10, la segunda hoja 15 o la tercera hoja 120 pueda imprimirse. La impresión puede ser impresión CMYK. La impresión puede ser por chorro de láser, chorro de tinta, rotogravado, tampón, offset, flexográfica, offset, serigráfica, litográfica o cualquier otro enfoque de impresión adecuado para imprimir tramas de material, particularmente los procesos más adecuados para materiales no tejidos. Un secador 220 puede ubicarse corriente abajo o corriente arriba de la unidad 150 de impresión.

La primera hoja 10 y la segunda hoja 15, o una primera parte 11 de la primera hoja 10 y una segunda parte 16 de una segunda hoja 15, pueden unirse entre sí, por ejemplo, utilizando un rodillo de unión, para formar el producto 5 soluble en agua. Si hay una tercera hoja 120 entre la primera hoja 10 y la segunda hoja 15, la tercera hoja 120 puede estar contenida dentro de la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. Opcionalmente, la primera hoja 10 y la segunda hoja 15 pueden unirse a la tercera hoja 120 para que la primera hoja 10 y la segunda hoja 15 se unan entre sí a través de la tercera hoja 120.

Las hojas pueden unirse entre sí mediante unión térmica. La unión térmica puede ser práctica si las hojas contienen polvo termoplástico, opcionalmente material termoplástico soluble en agua. La unión térmica también puede ser práctica si las fibras que constituyen las hojas son termoplásticas. Las hojas pueden ser opcionalmente unidas por calandrado, unidas por puntos, unidas por ultrasonido, unidas por infarrojo, unidas por aire, perforadas con agujas, hidroentrelazadas, unidas por fusión, unidas con adhesivo u otro enfoque técnico conocido para unir hojas de material.

Los productos 5 solubles en agua se pueden separar unos de otros mediante una troqueladora 160, opcionalmente una troqueladora giratoria 160. Una troqueladora giratoria 160 comprende un rodillo de matriz y un rodillo de yunque, girando el rodillo de matriz y el yunque uno contra el otro. Las hojas pueden unirse entre sí y troquelarse en una única etapa utilizando un aparato de unión y troquelado recíproco único o un aparato de unión y troquelado giratorio. En un aparato de unión y troquelado giratorio que combina la unión y el troquelado, la matriz se conforma para proporcionar un corte a troquel en el que el material que se corta quede atrapado entre el filo de la cuchilla de la matriz y la superficie lisa del yunque. Además, la matriz está conformada para comprimir porciones de las hojas, o tramas de hoja continua, y capas de las mismas entre sí para unir las hojas, tramas de hoja continua y capas de las mismas entre sí. La matriz puede ser una matriz estampada que proporciona un patrón de corte y unión a las hojas, tramas de hoja continua y capas de las mismas. Opcionalmente, la matriz se puede calentar, lo que podría ser práctico para la unión térmica de las hojas, tramas de hoja continua y capas de las mismas.

En la figura 9 se muestra un producto 5 soluble en agua de tres hojas. Cada una de las hojas puede ser una hoja de múltiples capas.

Puede haber entremezclado de fibras de una capa con fibras de otra capa junto a la misma. También puede haber entremezclado de fibras de una hoja con fibras de otra capa u hoja junto a la misma. Como se muestra en la figura 9, la tercera hoja 120 puede estar entre la primera hoja 10 y la segunda hoja 15. La tercera hoja 120 puede ser una hoja de una única capa o una hoja de múltiples capas. La tercera hoja 120 puede tener un lado 165 de cinta de tercera hoja y un lado 170 de aire de tercera hoja opuesto al lado 165 de cinta de tercera hoja. La tercera hoja 120 puede comprender una quinta capa fibrosa 175 y una sexta capa fibrosa 180. La quinta capa 175 y la sexta capa 180 forman juntas la tercera hoja 120. Opcionalmente, la tercera hoja 120 puede comprender una pluralidad de terceras partículas 185. Además, opcionalmente, la sexta capa 180 puede comprender terceras partículas 185. Uno o más agentes activos 190 pueden estar entre la tercera hoja 120 y la segunda hoja 15. La tercera hoja 120 puede invertirse opcionalmente con respecto a lo mostrado en la figura 9, con la sexta capa 165 orientada hacia la segunda capa 25. De la misma manera, las hojas se pueden disponer en cualquier orden deseado en cualquier orientación deseada.

Puede haber cualquier número entero mayor o igual a dos de hojas en un producto 5. Eso se puede lograr proporcionando tal cantidad de hojas o tramas de hoja continua y apilando dichas hojas o tramas de hoja continua, invirtiendo cualquiera de las hojas o tramas de hoja continua según se desee y ensamblando dichas hojas o tramas de hoja continua para dichos productos 5.

Los procesos descritos aquí se pueden realizar en un entorno controlado. Los procesos se pueden realizar en un entorno en el que la humedad relativa es de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 85 %, opcionalmente de aproximadamente el 30 % a aproximadamente el 60 %, opcionalmente de aproximadamente el 45 % y a una temperatura de aproximadamente 15 °C a aproximadamente 40 °C, opcionalmente de aproximadamente 15 °C a aproximadamente 30 °C, opcionalmente de aproximadamente 18 °C a aproximadamente 25 °C, y cualquier combinación de los rangos o valores de humedad relativa y temperatura anteriormente mencionados. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que estos rangos de humedad relativa y temperatura proporcionan las condiciones en las que las hojas pueden fabricarse y convertirse en productos terminados.

Método de ensayo del diámetro

El diámetro de un elemento fibroso diferenciable o un elemento fibroso dentro de una estructura fibrosa se determina mediante la utilización de un Scanning Electron Microscope (Microscopio electrónico de barrido - SEM) o un microscopio óptico y un programa informático de análisis de imágenes. Se elige un aumento de 200 a 10.000 de modo que los elementos fibrosos queden ampliados adecuadamente para la medición. Cuando se utiliza el SEM, las muestras se someten a metalizado al vacío con un compuesto de oro o paladio para evitar la carga eléctrica y las vibraciones de los elementos fibrosos en el haz de electrones. Se utiliza un procedimiento manual para determinar el diámetro de los elementos fibrosos a partir de la imagen (en pantalla de monitor) tomada con el SEM o el microscopio óptico. Utilizando un ratón y una herramienta de cursor, se busca el borde de un elemento fibroso seleccionado aleatoriamente y, a continuación, se mide su anchura (es decir, en perpendicular a la dirección del elemento fibroso en ese punto) hasta el otro borde del elemento fibroso. Una herramienta de análisis de imágenes escalada y calibrada proporciona la escala para obtener la lectura real en μm . Para elementos fibrosos dentro de una estructura fibrosa, se seleccionan aleatoriamente varios elementos fibrosos a través de la muestra de la estructura fibrosa utilizando el SEM o el microscopio óptico. Se cortan al menos dos porciones de la estructura fibrosa y se someten a ensayo de esta manera. En total se realizan al menos 100 de dichas mediciones y después todos los datos se registran para el análisis estadístico. Los datos registrados se utilizan para calcular el promedio (media) de los diámetros de los elementos fibrosos, la desviación estándar de los diámetros de los elementos fibrosos y la mediana de los diámetros de los elementos fibrosos. Otra estadística útil es el cálculo de la cantidad de la población de elementos fibrosos que se encuentra por debajo de un límite superior determinado. Para determinar esta estadística, el programa informático se programa para contar cuántos resultados de los diámetros de elementos fibrosos se encuentran por debajo de un límite superior y dicho valor de recuento (dividido por el número total de datos y multiplicado por 100 %) se indica en porcentaje, como porcentaje por debajo del límite superior, tal como el porcentaje por debajo de 1 micrómetro de diámetro o % submicrométrico, por ejemplo. Se denota el diámetro medido (en μm) de un elemento fibroso circular individual como d_i .

En caso de que los elementos fibrosos tengan secciones transversales no circulares, la medición del diámetro del elemento fibroso se determina y se fija igual al diámetro hidráulico, que es cuatro veces el área de sección transversal del elemento fibroso dividida por el perímetro de la sección transversal del elemento fibroso (perímetro externo, en el caso de elementos fibrosos huecos). El diámetro promedio en número, alternativamente el diámetro promedio, se calcula como:

$$d_{\text{núm}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

Método de ensayo de la viscosidad de cizalladura

La viscosidad de cizalladura de una composición formadora de filamentos de la presente invención se mide usando un reómetro capilar Goettfert Rheograph 6000, fabricado por Goettfert USA, de Rock Hill S.C., EE. UU. Las mediciones se realizan utilizando una matriz capilar que tiene un diámetro D de 1,0 mm y una longitud L de 30 mm (es decir, $L/30$). La matriz está unida al extremo inferior del cilindro de 20 mm del reómetro que se mantiene a una temperatura de ensayo de la matriz de 75 °C. A una temperatura de ensayo precalentada hasta la de la matriz, una muestra de 60 g de la composición formadora de filamentos se carga en la sección del cilindro del reómetro. Se elimina de la muestra cualquier aire atrapado. Se empuja la muestra desde el cilindro a través de la matriz capilar a una serie de velocidades escogidas de entre 1.000 y 10.000 segundos⁻¹. La viscosidad aparente de cizalladura se puede calcular con el software del reómetro a partir de la caída de presión que experimenta la muestra cuando pasa desde el cilindro a través de la matriz capilar y el caudal de la muestra a través de la matriz capilar. Se puede representar el log (viscosidad aparente de cizalladura) frente al log (velocidad de cizalladura) y la gráfica se puede ajustar mediante la ley de potencia según la fórmula:

$$\eta = K\dot{\gamma}^{n-1}$$

en donde η es la viscosidad aparente de cizalladura, K es la constante de viscosidad del material, n es el índice de dilución del material y $\dot{\gamma}$ es la velocidad de cizalladura. La viscosidad aparente de cizalladura indicada de la composición formadora de filamentos de la presente memoria se calcula a partir de la interpolación a una velocidad de cizalladura de 3.000 s⁻¹ utilizando la relación de la ley de potencia.

5 Método de ensayo de peso por unidad de superficie

El gramaje de una estructura fibrosa se mide en pilas de doce unidades utilizables empleando una balanza analítica de carga superior con una resolución de $\pm 0,001$ g. La balanza está protegida de corrientes de aire y otras perturbaciones utilizando un blindaje contra corrientes de aire. Se utiliza una matriz de corte de precisión, que mide 10 8,890 cm $\pm$ 0,0089 cm por 8,890 cm $\pm$ 0,0089 cm, para preparar todas las muestras. Con una matriz de corte de precisión, cortar las muestras en cuadrados. Combinar los cuadrados cortados para formar una pila de doce muestras de grosor. Medir la masa de la pila de muestras y registrar el resultado con una precisión de 0,001 g.

15 El gramaje se calcula en g/m² como se indica a continuación:

$$\text{Gramaje} = (\text{masa de la pila}) / [(\text{área de 1 cuadrado en la pila}) * (\text{núm. de cuadrados en la pila})]$$

Por ejemplo:

20 Gramaje (g/m²) = Masa de la pila (g) / [79,032 (cm²) / 10.000 (cm²/m²) + 12]

Informar del resultado con una precisión de 0,1 g/m². Las dimensiones de la muestra se pueden cambiar o variar utilizando un cortador de precisión similar al mencionado anteriormente, de modo que haya al menos 645,16 cm² del área de muestra en la pila y el cálculo del gramaje se ajusta en consecuencia.

Método de ensayo del espesor

30 El espesor de una estructura fibrosa se mide cortando 5 muestras de una muestra de estructura fibrosa, de manera que cada muestra cortada sea de un tamaño mayor que el de una superficie de carga del pie de carga de un dispositivo de ensayo de espesor electrónico VIR modelo II, comercializado por Thwing-Albert Instrument Company, Philadelphia, PA. De forma típica, la superficie de carga del pie de carga tiene un área de superficie circular de aproximadamente 20,258 cm². La muestra se confina entre una superficie plana horizontal y la superficie de carga del pie de carga. La superficie de carga del pie de carga aplica una presión de confinamiento a la muestra de 15,5 g/cm². El espesor de 35 cada muestra es la distancia resultante entre la superficie plana y la superficie de carga del pie de carga. El espesor se calcula como el espesor promedio de las cinco muestras. El resultado se expresa en milímetros (mm).

No debe entenderse que las dimensiones y los valores descritos en la presente memoria estén estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. En vez de eso, a menos que se especifique lo contrario, se pretende 40 que cada una de tales dimensiones signifique tanto el valor mencionado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, se pretende que una dimensión descrita como “40 mm” signifique “aproximadamente 40 mm”.

Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto 45 en la técnica que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

50

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para fabricar un producto (5) soluble en agua que comprende las etapas de:

5 proporcionar una primera hoja (10) fibrosa soluble en agua;
 proporcionar una segunda hoja (15) fibrosa soluble en agua formada en una superficie (52) distinta de dicha primera hoja, en donde dicha segunda hoja está separada de dicha primera hoja;
 superponer dicha primera hoja y dicha segunda hoja; y
 10 unir una primera parte (11) de dicha primera hoja a una segunda parte (16) de dicha segunda hoja para formar dicho producto soluble en agua,
 comprendiendo además el proceso las etapas de:

proporcionar una primera capa fibrosa (20);
 proporcionar una segunda capa fibrosa (25) orientada hacia dicha primera capa fibrosa,
 15 comprendiendo dicha segunda capa una primera pluralidad de primeras partículas (95) solubles en agua distribuidas dentro de dicha segunda capa, formando dicha primera capa y dicha segunda capa juntas dicha primera hoja;
 proporcionar una tercera capa fibrosa (110);
 proporcionar una cuarta capa fibrosa (115) orientada hacia dicha tercera capa fibrosa,
 20 comprendiendo dicha cuarta capa una segunda pluralidad de segundas partículas (105) solubles en agua distribuidas dentro de dicha cuarta capa, formando juntas dicha tercera capa y dicha cuarta capa dicha segunda hoja,
 en donde dicha primera capa está orientada hacia un lado (75) de cinta de primera hoja y
 25 dicha segunda capa está orientada hacia un lado (90) de aire de primera hoja, en donde dicho lado de aire de primera hoja es opuesto a dicho lado de cinta de primera hoja, en donde dicha tercera capa está orientada hacia un lado (80) de cinta de segunda hoja y
 dicha cuarta capa está orientada hacia un lado (85) de aire de segunda hoja, en donde
 30 dicho lado de aire de segunda hoja es opuesto a dicho lado de cinta de segunda hoja, en donde dicho proceso comprende además la etapa de posicionar dicho lado de cinta de primera hoja y dicho lado de cinta de segunda hoja orientados opuestos entre sí antes de unir dicha primera hoja y dicha segunda hoja, y
 en donde dicha primera capa contiene menos primeras partículas que dicha segunda capa y dicha tercera capa contiene menos segundas partículas que dicha cuarta capa.

- 35 2. El proceso según la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:

proporcionar dicha primera hoja como parte de una primera banda (60) de hoja continua;
 proporcionar dicha segunda hoja como parte de una segunda banda (65) de hoja continua; y
 40 cortar dicha primera banda de hoja continua y dicha segunda banda de hoja continua después de la etapa de superponer dicha primera hoja y dicha segunda hoja para formar dicho producto soluble en agua.

3. El proceso según la reivindicación 2, que comprende además la etapa de cortar en la dirección (MD) de la máquina dicha segunda banda de hoja continua a partir de dicha primera banda de hoja continua.

- 45 4. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además las etapas de:
 proporcionar a dicha primera hoja una primera pluralidad de primeras partículas (95) solubles en agua; y
 proporcionar a dicha segunda hoja una segunda pluralidad de segundas partículas (105) solubles en agua.

- 50 5. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho proceso comprende la etapa de disponer sobre o en una o ambas de dicha segunda capa y dicha cuarta capa un agente activo seleccionado del grupo que consiste en perfume sin encapsular, perfume encapsulado, premezcla de perfume, tensioactivo, enzima, blanqueador, activador de blanqueador, quelante, agente de estructuración, mejorador, compuesto polimérico orgánico, abrillantador, agente tonalizador, supresor de espuma, agente acondicionador, humectante, sistema de alcalinidad, sistema de control del pH, tampón de alcanolamina, repelente de insectos, agente para el cuidado del cabello, agente acondicionador del cabello, agente para el cuidado de la piel, agente de protección solar, agente acondicionador de la piel, suavizante de telas, agente antiarrugas, agente antiestático, agente quitamanchas para el cuidado de telas, agente de liberación de suciedad, agente dispersante, agente supresor de espuma, agente potenciador de espuma, agente antiespumante, agente refrescante de telas, agente para el lavado de vajillas, agente para el cuidado de superficies duras, agente antimicrobiano, agente antibacteriano, agente antifúngico, agente activador del blanqueador, agente quelante, potenciador, loción, agente para el cuidado del aire, agente para el cuidado de alfombras, agente inhibidor de la transferencia de tinte, agente para eliminar la suciedad arcillosa, agente antirredeposición, agente polimérico para liberar la suciedad, agente polimérico dispersante, polímero de poliamina alcoxilada, polímero de policarboxilato alcoxilado, copolímero de injerto anfílico, auxiliar de disolución, sistema tampón, agente suavizante del agua, agente endurecedor del agua, agente de ajuste del

- 5 pH, agente floculante, agente efervescente, conservante, agente cosmético, agente desmaquillante, agente espumante, agente auxiliar de la deposición, agente formador de coacervados, arcilla, agente espesante, látex, sílice, agente secante, agente de control de olores, agente antitranspirante, agente refrescante, agente calentador, agente de gel absorbente, agente antiinflamatorio, colorante, agente tonalizador, pigmento, ácido, base, agente activo de tratamiento líquido, agente activo agrícola, agente activo industrial, agente activo ingerible, agente medicinal, auxiliar del sueño, agente blanqueador de dientes, agente para el cuidado de los dientes, agente de enjuague bucal, agente para el cuidado de las encías periodontales, agente dietético, vitamina, minerales, agente de tratamiento del agua, agente clarificador del agua, agente desinfectante del agua y mezclas de los mismos.
- 10 6. El proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además las etapas de: proporcionar una solución de composición (35) formadora de filamentos;
- 15 hacer pasar dicha composición formadora de filamentos a través de uno o más conjuntos (40) de bloques de matrices que comprenden una pluralidad de toberas (45) de hilatura para formar una pluralidad de elementos fibrosos (30); depositar dicha pluralidad de elementos fibrosos sobre una cinta (50) que se mueve en la dirección (MD) de la máquina para formar dicha primera hoja;
- 20 cortar dicha primera hoja en dicha dirección de la máquina para formar dicha segunda hoja; y cortar dicha primera hoja y dicha segunda hoja para formar dicho producto soluble en agua después de la etapa de superponer dicha primera hoja y dicha segunda hoja; en donde dicho proceso es un proceso continuo.
- 25 7. El proceso según la reivindicación 6, que comprende además la etapa de introducir dicha pluralidad de primeras partículas y dicha pluralidad de segundas partículas en una corriente de dicha pluralidad de elementos fibrosos antes de la etapa de depositar dicha pluralidad de elementos fibrosos sobre dicha cinta.

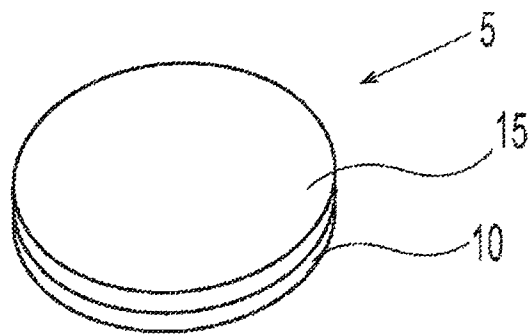


Figura 1

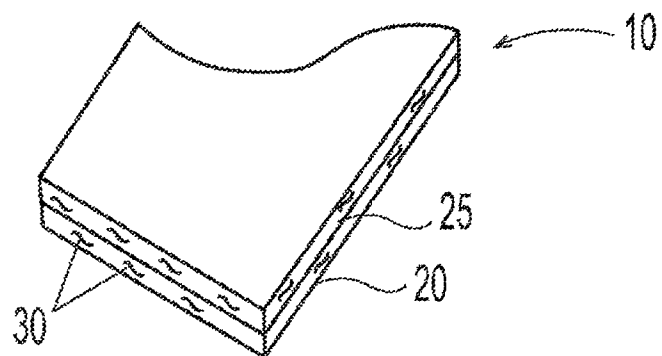


Figura 2

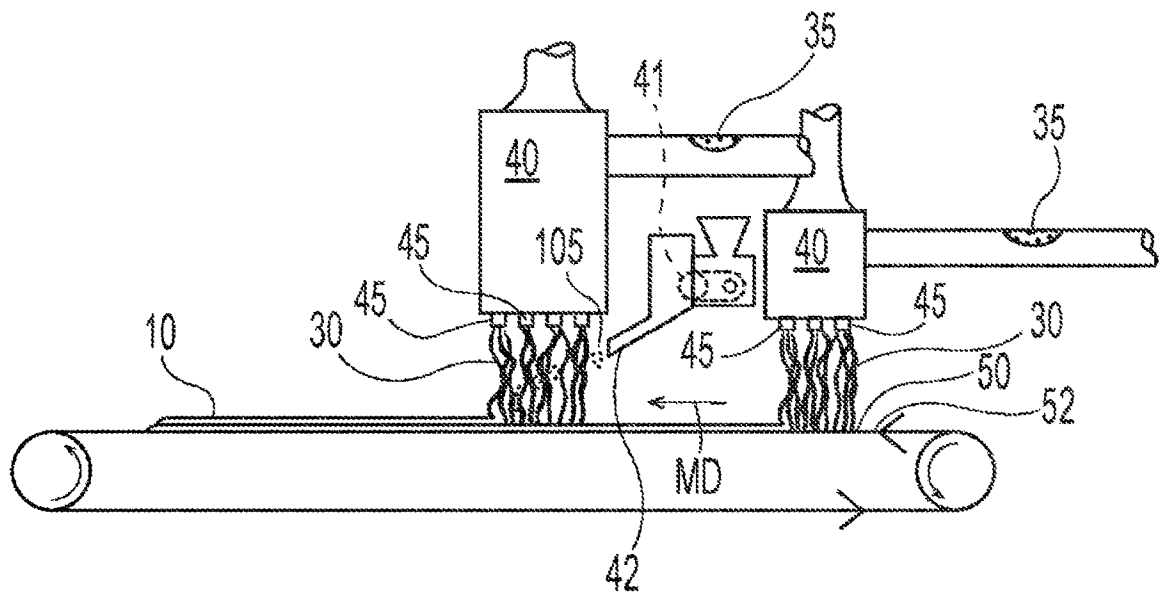


Figura 3

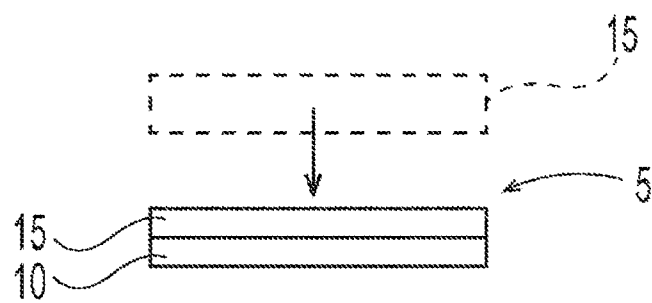


Figura 4

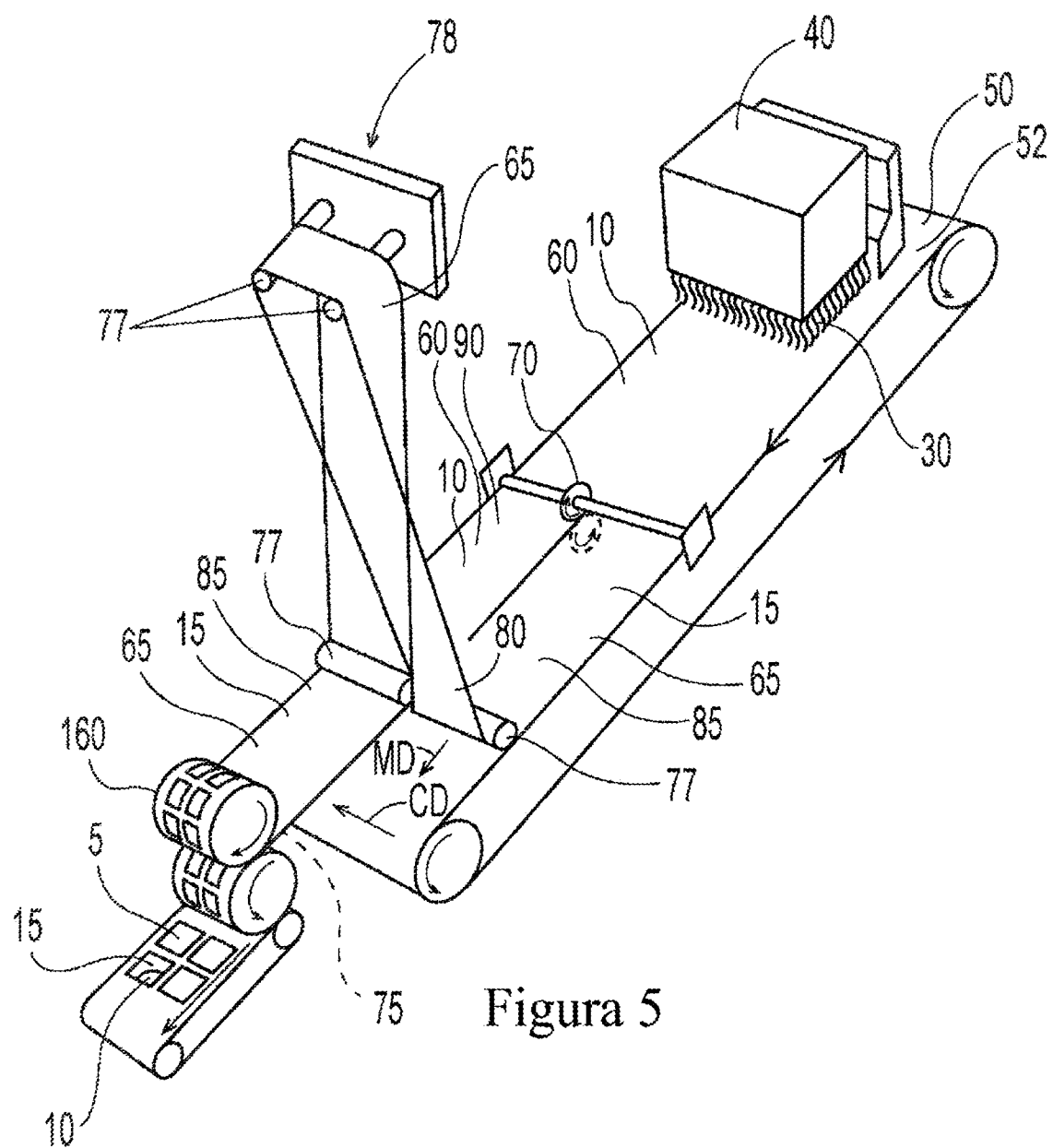


Figura 5

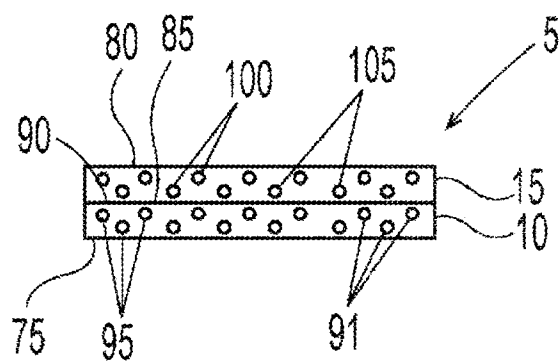


Figura 6

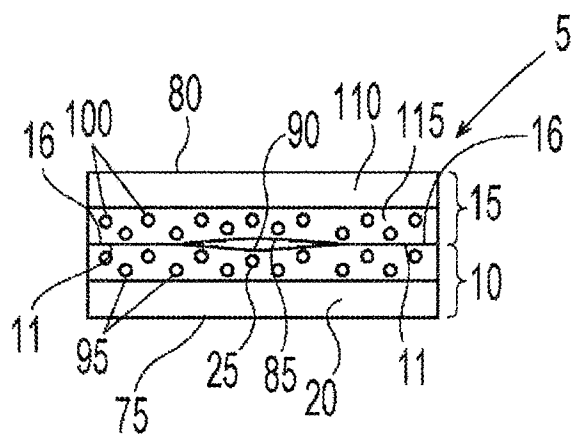


Figura 7

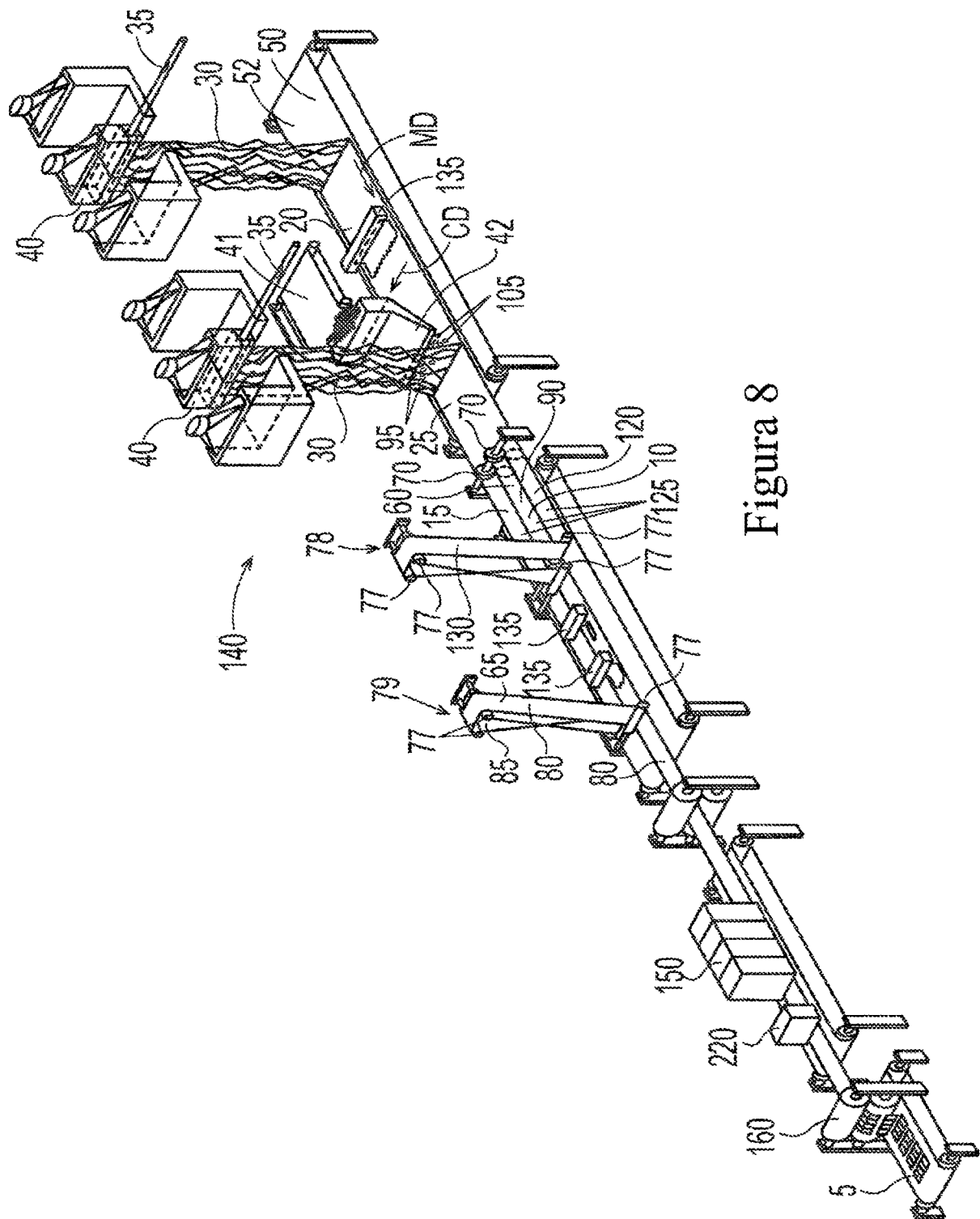


Figura 8

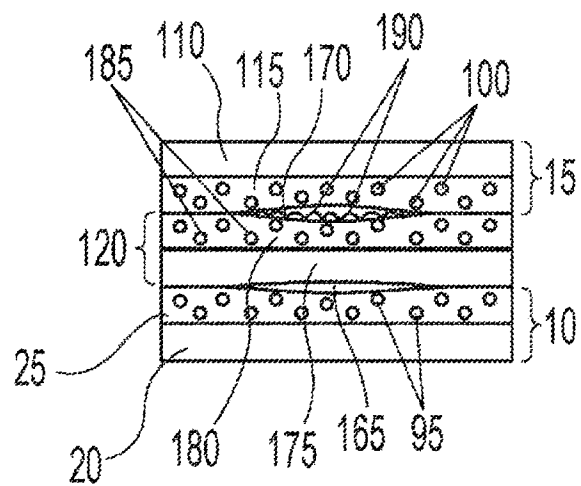


Figura 9