



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 980 481**

⑮ Int. Cl.:

A61F 13/537 (2006.01)

A61F 13/538 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2020 PCT/US2020/025130**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2020 WO20205476**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2020 E 20720994 (1)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024 EP 3946193**

⑮ Título: **Artículo absorbente con un rendimiento mejorado**

⑯ Prioridad:

**04.04.2019 US 201962829280 P
11.12.2019 US 201962946725 P
11.12.2019 US 201962946738 P**

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

01.10.2024

⑯ Titular/es:

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

⑯ Inventor/es:

**VIENS, GERARD, A.;
NARANJOMARTIN, CARLOS, DOMINGO;
MELLOR, PAUL, DOMINIC y
KNORR, ANDREAS**

⑯ Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 980 481 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

Artículo absorbente con un rendimiento mejorado

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere en general a artículos absorbentes desechables que tienen características de rendimiento mejoradas.

10 **Antecedentes**

Los artículos absorbentes desechables son ampliamente utilizados por una variedad de consumidores. En general, los artículos absorbentes desechables comprenden una lámina superior, una lámina inferior y un núcleo absorbente ubicado entre la lámina superior y la lámina inferior. Los usuarios de dichos artículos absorbentes desechables tienen varias cualidades deseadas en su artículo absorbente de elección. Por ejemplo, en el contexto de los artículos de higiene femenina, las usuarias normalmente desean un artículo de tacto suave y acolchado. Por lo general, los usuarios también desean una buena adquisición de fluido, de modo que la lámina superior no se sienta húmeda. Además, los usuarios también suelen desear resiliencia. En concreto, el artículo debe ser capaz de recuperar su forma, al menos hasta cierto punto, debido a las fuerzas aplicadas al artículo por el usuario, por ejemplo, cuando el usuario está en movimiento.

20 En cuanto a un artículo con un tacto suave y acolchado, lamentablemente este deseo a menudo está en desacuerdo con la resiliencia. La cantidad de fuerza requerida para comprimir un artículo puede afectar al nivel de suavidad que proporciona el artículo. Cuanto mayor sea la fuerza, más "duro" se percibirá el producto. De manera similar, los artículos absorbentes que son elásticos pueden incluir materiales que resistan tales fuerzas de compresión. Por eso, los artículos resistentes no se perciben como "blandos". Sin embargo, un artículo absorbente con buena elasticidad puede ayudar a adaptarse a las fuerzas que se aplican durante el uso. Un artículo absorbente con buena elasticidad puede ayudar al artículo absorbente a recuperar su forma a pesar de estas fuerzas. Por el contrario, los artículos absorbentes con malas cualidades de resiliencia tenderán a amontonarse o comprimirse durante su uso ante estas fuerzas sin recuperación. Desafortunadamente, el agrupamiento o la compresión del artículo absorbente pueden provocar algunas molestias y también provocar fugas.

30 Además, algunos consumidores pueden desear un producto que tenga suficiente grosor y rigidez para proporcionar la cantidad deseable de protección y, al mismo tiempo, que sea flexible. Se pueden utilizar materiales gruesos para proporcionar un artículo grueso con sensación de acolchado. Sin embargo, durante el uso, estos materiales elevados pueden experimentar diversas cargas de compresión. La recuperación de estas cargas de compresión es fundamental para mantener la sensación de amortiguación del artículo. Lo que agrava este problema es el hecho de que las características de los materiales del artículo absorbente cambian una vez que se introduce fluido en el artículo. Por tanto, un artículo que puede cumplir los criterios requeridos por un consumidor antes de su uso puede dejar de ser cómodo, flexible o tener la rigidez deseada para el usuario después de que el artículo absorbente haya absorbido una cantidad determinada de fluido.

40 El documento US 2018/0098889 A1 se refiere a artículos absorbentes desechables, particularmente protectores o bragas para la incontinencia, que presentan una longitud de artículo definida, un tiempo de captación definido, un grosor de protector seco definido y una determinada energía de recuperación. En algunas formas, el artículo comprende una lámina superior secundaria que comprendía una mezcla homogénea o heterogénea de fibras absorbentes, de rigidez y resilientes. La estructura hidroenmarañada resultante puede comprender una pluralidad de estratos heterogéneos que son, después del proceso de hidroenmarañado, integrales entre sí.

45 El documento US 2014/0343523 A1 se refiere a una estructura fibrosa hidroenmarañada, que puede incorporarse en un artículo absorbente. La estructura fibrosa puede incluir fibras celulósicas, fibras no celulósicas y fibras aglutinantes a base de poliolefina. En algunas formas, el artículo absorbente comprende una lámina superior secundaria que comprende la estructura fibrosa hidroenmarañada que tiene un gramaje definido.

50 Por tanto, existe la necesidad de crear un artículo absorbente con una mejor captación de fluido, suavidad y resiliencia.

55 **Resumen**

La presente invención proporciona un artículo absorbente según se define en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

60 Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que indican especialmente y reivindican de forma específica el objeto que se considera es la presente invención, se cree que la invención resultará más comprensible en su totalidad a partir de la siguiente descripción, en combinación con los dibujos que se acompañan. Alguna de las figuras puede haber sido simplificada por la omisión de elementos seleccionados con el propósito de mostrar más claramente otros elementos. Dichas omisiones de elementos en algunas figuras no son necesariamente indicativas de la presencia o ausencia de elementos específicos en cualquiera de las realizaciones ilustrativas, salvo que se indique lo contrario en la descripción escrita correspondiente. Ninguno de los dibujos son necesariamente a escala.

La Figura 1A es una representación esquemática de un artículo absorbente desecharable construido según la presente descripción;

5 la Figura 1B es una representación esquemática de un sistema absorbente del artículo absorbente desecharable mostrado en la Figura 1A;

10 la Figura 2 es una representación esquemática de un proceso que puede utilizarse para construir la capa de gestión de fluidos de la presente descripción;

10 la Figura 3 es una representación esquemática de una vista en alzado de una capa de gestión de fluidos construida según la presente descripción;

15 la Figura 4 es un gráfico que muestra los resultados de una prueba de análisis mecánico dinámico realizada en la capa de gestión de fluidos de la presente descripción;

20 las Figuras 5A-5D son imágenes de SEM que muestran secciones transversales de una capa de gestión de fluidos que es una muestra comparativa;

25 las Figuras 6A-6D son imágenes de SEM que muestran secciones transversales de una capa de gestión de fluidos de una capa de gestión de fluidos construida según la presente descripción; y

25 las Figuras 7-9B son ilustraciones esquemáticas que muestran varias vistas de un aparato usado para la prueba de adquisición y rehumectación repetitivas.

25 **Descripción detallada**

Como se utiliza en la presente memoria, los siguientes términos tendrán los significados que a continuación se especifican:

30 “Artículo absorbente” hace referencia a dispositivos ponibles que absorben y/o contienen líquidos y, más específicamente, se refiere a dispositivos que se colocan en contra, o en proximidad, del cuerpo del usuario para absorber y contener los diversos exudados liberados por el organismo. Los artículos absorbentes pueden incluir pañales, pantalones de entrenamiento, ropa interior para la incontinencia en adultos (*p. ej.*, forros, protectores y bragas) y/o productos para la higiene femenina.

35 El término “integrado”, como se utiliza en la presente memoria, se usa para describir fibras de un material no tejido que se han entrelazado, enredado y/o empulado/extraído en una dirección Z positiva y/o negativa (dirección del espesor del material no tejido). Algunos procesos ilustrativos para integrar fibras de una trama no tejida incluyen hidroenmarañado y punzonado. El deshilachado utiliza una pluralidad de chorros de agua a alta presión para enredar fibras. El punzonado implica el uso de agujas para empujar y/o tirar de las fibras para enredarse con otras fibras en el material no tejido.

40 El término “cardado” como se utiliza en la presente memoria se utiliza para describir características estructurales de las capas de gestión de fluidos descritas en la presente memoria. Un material no tejido cardado utiliza fibras que se cortan a una longitud específica, conocida de cualquier otra manera como “fibras de longitud cortada”. Las fibras de longitud cortada pueden ser cualquier longitud adecuada. Por ejemplo, las fibras de longitud cortada pueden tener una longitud de hasta 120 mm o pueden tener una longitud tan corta como 10 mm. Sin embargo, si un grupo particular de fibras son fibras de longitud cortada, por ejemplo, fibras de viscosa, entonces la longitud de cada una de las fibras de viscosa en el material no tejido cardado es predominantemente la misma, es decir, la longitud cortada. Cabe señalar que cuando se incluyen tipos de fibras de longitud de fibra cortada adicionales, por ejemplo, fibras de polipropileno, la longitud de cada una de las fibras de polipropileno en el material no tejido cardado también es predominantemente la misma. Pero, la longitud cortada de la viscosa y la longitud cortada del polipropileno pueden ser diferentes.

45 Por el contrario, los filamentos continuos, tales como los procesos de filamento continuo o los de soplado en fusión, no crean fibras de longitud cortada. En cambio, estos filamentos son de una longitud indeterminada y no se cortan a una longitud específica como se indica con respecto a sus homólogos de longitud de fibra cortada.

50 La dirección “longitudinal” es una dirección que discurre de forma paralela a la dimensión lineal máxima, de forma típica el eje longitudinal del artículo, e incluye direcciones comprendidas dentro de los 45° de la dirección longitudinal. En la presente memoria, la “longitud” del artículo, o de un componente del mismo, hace referencia, generalmente, al tamaño/distancia de la dimensión lineal máxima o, de forma típica, al tamaño/distancia del eje longitudinal de un artículo o parte del mismo.

55 La dirección “lateral” o “transversal” es ortogonal a la dirección longitudinal, es decir, en el mismo plano que la mayoría del artículo y el eje longitudinal, y la dirección transversal es paralela al eje transversal. En la presente memoria, la “anchura” del artículo, o de un componente del mismo, hace referencia al tamaño/distancia de la dimensión ortogonal a la dirección longitudinal del artículo, o de un componente del mismo, es decir, ortogonal a la

longitud del artículo, o un componente del mismo, y, de forma típica, se refiere a la distancia/tamaño de la dimensión paralela del eje transversal del artículo o componente.

La “dirección Z” es ortogonal para tanto la dirección longitudinal como para la dirección transversal.

5 En la presente memoria, “dirección de la máquina” o “MD” significa la dirección paralela al flujo del material no tejido de fibra cortada cardada a través de la máquina de fabricación del material no tejido y/o del equipo de fabricación del artículo absorbente.

10 En la presente memoria, “dirección transversal a la máquina” o “CD” significa la dirección paralela a la anchura de la máquina para elaborar el material no tejido de fibra cortada cardada y/o al equipo de fabricación del artículo absorbente, y perpendicular a la dirección de la máquina.

15 Los artículos absorbentes desechables de la presente descripción comprenden una superficie orientada hacia el usuario y una superficie opuesta orientada hacia la prenda. Una lámina superior puede formar al menos una porción de la superficie orientada hacia el usuario y una lámina inferior puede formar al menos una porción de la superficie orientada hacia la prenda de vestir. Un núcleo absorbente está dispuesto entre la lámina superior y la lámina posterior, y una capa de gestión de fluidos está dispuesta entre el núcleo absorbente y la lámina superior.

20 La lámina superior y la lámina posterior pueden unirse entre sí para formar una periferia exterior del artículo absorbente desechable. Una periferia del núcleo absorbente y/o de la capa de gestión de fluidos puede estar dispuesta en el interior de la periferia exterior. Por ejemplo, el núcleo absorbente puede tener bordes extremos que se extienden generalmente paralelos a un eje transversal y bordes laterales que se extienden generalmente paralelos a un eje longitudinal. Cada uno de los bordes extremos y laterales puede estar dispuesto en el interior de la periferia exterior.

25 De manera similar, la capa de gestión de fluidos puede comprender bordes extremos que se extienden generalmente paralelos al eje transversal y bordes laterales que se extienden generalmente paralelos al eje longitudinal. Los bordes extremos y los bordes laterales pueden estar dispuestos en el interior de la periferia exterior. O bien, los bordes extremos pueden ser colindantes con la periferia exterior en la medida en que los bordes extremos se crucen con la periferia exterior. Además o independientemente de los bordes extremos de la capa de gestión de fluidos, los bordes laterales de la capa de gestión de fluidos pueden ser colindantes con la periferia exterior del artículo absorbente.

30 Además, los bordes extremos y/o los bordes laterales del núcleo absorbente y/o la capa de gestión de fluidos pueden ser de naturaleza curvilínea. Por ejemplo, los bordes laterales del núcleo absorbente y/o la capa de gestión de fluidos pueden curvarse hacia dentro desde los extremos hacia el eje transversal. Tal construcción puede ayudar a la conformidad del artículo absorbente. De manera similar, los bordes extremos junto con o independientemente de los bordes laterales del núcleo absorbente y/o la capa de gestión de fluidos pueden comprender una trayectoria curvilínea que es generalmente cóncava o generalmente convexa.

35 La capa de gestión de fluidos de la presente descripción comprende una pluralidad de fibras cardadas e integradas. La capa de gestión de fluidos proporciona un mayor calibre al artículo absorbente, lo que puede traducirse en un artículo con una sensación más suave. Además, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede proporcionar una mayor resiliencia al artículo absorbente en comparación con la de los artículos absorbentes disponibles actualmente. Por lo general, existe una compensación entre la resiliencia y la suavidad. Los materiales más blandos pueden tener dificultades para recuperar su forma a partir de las fuerzas aplicadas en una o más direcciones. Y lo contrario puede ser cierto para los materiales elásticos. En el contexto de los artículos absorbentes, los materiales elásticos normalmente muestran una buena recuperación de las fuerzas aplicadas; sin embargo, por lo general no se perciben como muy suaves. También vale la pena señalar que muchos artículos absorbentes pueden presentar buenas propiedades de resiliencia cuando están secos; sin embargo, tras la absorción de un líquido insultante, su resiliencia disminuye sustancialmente. Los artículos absorbentes de la presente descripción muestran buenas propiedades de resiliencia tanto en condiciones secas como húmedas.

40 Además de los beneficios de suavidad y resiliencia de los artículos absorbentes de la presente descripción, algunos beneficios adicionales incluyen el control del tamaño de la mancha y una adquisición más rápida de fluidos. El tamaño de la mancha es importante en la forma en que se percibe el artículo absorbente. En el contexto menstrual, cuando la mancha es grande, las usuarias pueden sentir que su producto está a punto de fallar solo por la óptica de la mancha en relación con la periferia exterior del artículo absorbente. Por el contrario, las manchas más pequeñas pueden proporcionar a los usuarios la seguridad de que el artículo absorbente no fallará, ya que la mancha está más hacia el interior de la periferia exterior que su homólogo de manchas grandes.

45 En cuanto a la velocidad de adquisición de fluido, este atributo es clave para que el usuario se sienta seco y limpio. Cuando el artículo absorbente tarda mucho tiempo en drenar las partículas líquidas de la lámina superior, los usuarios pueden sentirse húmedos. Además, cuando el líquido permanece en la lámina superior durante un período prolongado, los usuarios pueden sentir que la piel de la zona íntima no está limpia.

50 Tal como se indicó anteriormente, la capa de gestión de fluidos es un material no tejido integrado, cardado. La capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede comprender una o más tramas cardadas que posteriormente se integran con fibras entre sí. Cuando solo se utiliza una trama cardada, las fibras de la trama cardada están integradas.

Se puede lograr una amplia variedad de configuraciones para una capa de gestión de fluidos. Sin embargo, es importante que la capa de gestión de fluidos de la presente descripción tenga una abertura adecuada para permitir una captación rápida de fluido. Con esto en mente, las tramas cardadas que constituyen la capa de gestión de fluidos pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, una de las tramas cardadas puede comprender una mezcla de fibras diferente a las otras. Específicamente, suponiendo que la primera trama cardada estuviera más cerca de la superficie orientada hacia el usuario en un artículo absorbente, la selección de fibras para una primera trama cardada puede ser tal que haya más abertura asociada con esta trama. Una segunda trama cardada puede configurarse de manera similar. Por el contrario, una tercera trama cardada puede configurarse para recoger las partículas líquidas del espacio vacío de la primera y la segunda trama cardada y distribuir eficazmente estas partículas líquidas a un núcleo absorbente. Cuando la composición de fibras de una de las tramas cardadas es diferente de la composición de fibras de otra trama cardada, donde las dos redes cardadas están integradas, es una configuración heterogénea. Alternativamente, cuando las tramas cardadas que se integran tienen todas la misma composición de fibras, se denomina configuración homogénea.

Una vez que se integra(n) la(s) trama(s) cardada(s), no puede(n) separarse manualmente – al menos no sin un esfuerzo y tiempo sustanciales. Cada trama no tejida cardada forma un estrato en la capa de gestión de fluidos general. Cada estrato puede mantener sus propiedades únicas para al menos una parte del estrato a lo largo de la dirección z, incluso cuando se integra en una capa de gestión de fluidos más grande. La capa de gestión de fluidos puede proporcionar succión capilar para “extraer” fluido a través de la lámina superior, que está compitiendo para condiciones de flujo por goteo/bajo. La capa de gestión de fluidos también puede contener un chorro al proporcionar funciones de distribución para utilizar eficientemente el núcleo absorbente, así como proporcionar almacenamiento intermedio hasta que el núcleo absorbente pueda aceptar fluido.

Tal como se indicó anteriormente, los artículos absorbentes que presentan un tacto suave y acolchado, una buena resiliencia y características de manejo de fluidos son según la presente descripción. El calibre de la capa de gestión de fluidos que contiene es importante. En particular, los calibres típicos de las tramas de las líneas de hidroenmarañado convencionales alcanzan un factor de calibre (calibre por cada 10 gsm de gramaje) de 0,03 a 0,12. Por el contrario, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción muestran un factor de calibre de al menos 0,13 mm, más preferiblemente de al menos aproximadamente 0,15 mm, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,2 mm, incluyendo cualquier valor dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. La capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede tener un factor de calibre de entre 0,13 mm y aproximadamente 0,3 mm, o más preferiblemente de entre aproximadamente 0,14 mm y aproximadamente 0,25 mm, o más preferiblemente de entre aproximadamente 0,15 mm y aproximadamente 0,22 mm, incluyendo todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier creado por los mismos. Los datos de calibre se proporcionan a continuación para una muestra inventiva, así como para una muestra comparativa. El calibre y el factor de calibre de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden determinarse mediante los métodos de prueba de calibre y factor de calibre descritos en la presente memoria. Es importante señalar que los factores de calibre mencionados anteriormente se refieren al calibre obtenido usando 0,5 kPa de presión aplicada, tal como se indica en el método de calibre descrito en la presente memoria.

Sorprendentemente, los inventores han descubierto que, para lograr el aumento del factor de calibre, se puede utilizar una ruta de proceso más simple para producir la trama hidroenmarañada. En general, el recorrido de la trama a través de una línea de hidroenmarañado es tortuoso y somete a la trama a esfuerzos de compresión y tracción. Este tortuoso recorrido de la trama requiere presiones de chorro de agua lo suficientemente altas como para enredar las fibras, creando una resistencia a la tracción suficiente para sobrevivir a la manipulación posterior de la trama. Estos chorros de agua se aplican a ambas superficies de la trama. Esta presión de agua adicional requerida para crear un entrelazamiento suficiente para la resistencia a la tracción es generalmente superior a la presión necesaria para crear la estructura porosa de manipulación de fluidos deseada y reduce significativamente el calibre de la trama resultante. Además, la trama está sujeta a una compresión radial significativa y a una tensión de tracción a medida que la trama se enrolla alrededor de una variedad de tambores de vacío y se enrolla de manera que los chorros de agua adicionales pueden enredar aún más las fibras constituyentes de los estratos. Además, estas tramas pueden enrollarse posteriormente alrededor de tambores secadores sometiéndolos a una fuerza de compresión adicional. Sin embargo, los inventores han descubierto que el enrollamiento de la trama alrededor de estos rollos provoca la compresión de la trama y, de hecho, reduce el calibre de la trama.

Por el contrario, los inventores han descubierto que mediante el uso de una trayectoria de trama simplificada que reduce las tensiones de compresión radiales y las fuerzas de tracción excesivas y la selección adecuada de fibras en la capa de gestión de fluidos, se puede mantener el calibre de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción. Por ejemplo, el uso de rodillos y el número de chorros de agua utilizados se pueden reducir mediante la ruta simplificada. Por lo tanto, aunque el nivel de entrelazamiento no es el proporcionado por el proceso convencional, se puede proporcionar suficiente resistencia a la tracción en la trama seleccionando la combinación apropiada de fibras tal como se describe en la presente memoria, por ejemplo, fibras de refuerzo que pueden tratarse térmicamente. Una vez más, la ruta simplificada y la selección de fibras adecuada, tal como se describe en la presente memoria, permiten que las capas de gestión de fluidos de la presente descripción logren factores de calibre que hasta ahora no se habían podido lograr.

Además, los factores de calibre de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción mencionadas anteriormente se derivaron de los datos de calibre del material que se enrolló para su almacenamiento/envío. Se podrían tomar medidas

de calibre antes del bobinado, lo que produciría factores de calibre mucho más altos. Sin embargo, tales mediciones de calibre pueden no reflejar necesariamente la capa de gestión de fluidos que la convierte en un artículo.

5 La capa de la presente descripción puede tener un gramaje de hasta 75 gramos por metro cuadrado (gsm); o un gramaje de hasta 70 gsm; o un gramaje preferiblemente en el intervalo de entre aproximadamente 30 gsm y aproximadamente 75 gsm, más preferiblemente de aproximadamente 45 gsm a aproximadamente 70 gsm, y lo más preferiblemente entre aproximadamente 50 gsm y aproximadamente 65 gsm, incluyendo cualquier valor dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

10 Es posible que algunos artículos absorbentes no requieran tanto gramaje como el indicado anteriormente. Por ejemplo, los forros que generalmente no tienen el mismo nivel de capacidad absorbente que las compresas menstruales pueden tener un gramaje reducido con respecto al mencionado anteriormente. Por ejemplo, la capa de gestión de fluidos puede tener un peso base de entre 20 gsm y 70 gsm o, más preferiblemente, de entre 35 gsm y aproximadamente 65 gsm, o más preferiblemente de entre aproximadamente 40 gsm y aproximadamente 60 gsm, incluyendo específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede tener un gramaje de entre aproximadamente 45 gsm y aproximadamente 55 gsm. Los gramajes de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden determinarse mediante el método de gramaje descrito en la presente memoria.

15 20 Los inventores también han descubierto que la técnica de procesamiento para crear un grosor en la capa de gestión de fluidos se puede utilizar no solo en materiales hidroenmarañados en los que los estratos son heterogéneos, sino también en los que los estratos son homogéneos, por ejemplo, cada estrato tiene la misma composición de fibras. Además, los inventores han descubierto sorprendentemente que los materiales de hidroenmarañados fabricados con este proceso, junto con la selección adecuada de fibras, también pueden proporcionar una buena resiliencia y recuperación de la compresión, con un rendimiento de manejo de fluidos mejorado por encima de los materiales de hidroenmarañado que se producen mediante procesos de hilado típicos.

25 30 También cabe destacar que, gracias a la integración de fibras, la capa de gestión de fluidos no requiere adhesivos ni aglutinantes de látex para su estabilidad. Además, el no tejido cardado de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción puede fabricarse a partir de un surtido de tipos de fibra adecuados que produzcan las características de rendimiento deseadas. Por ejemplo, la capa de gestión de fluidos puede comprender una combinación de fibras de refuerzo, fibras absorbentes y fibras resilientes.

35 40 Como se analizará con más detalle a continuación, los tipos de fibras en la capa de gestión de fluidos de la presente descripción se describen en términos de su funcionalidad dentro de la capa de gestión de fluidos. Por ejemplo, las fibras absorbentes se utilizan para absorber las agresiones líquidas. Las fibras de refuerzo se utilizan para unirse entre sí mediante un tratamiento térmico, proporcionando así rigidez y resiliencia a la capa de gestión de fluidos. Las fibras elásticas se utilizan para proporcionar la recuperación de las fuerzas de compresión que actúan contra la capa de gestión de fluidos.

45 50 55 60 65 Para mejorar el efecto estabilizador de la integración, se pueden utilizar fibras rizadas y cardadas. Una o más de las fibras absorbentes, las fibras de refuerzo y las fibras elásticas se pueden rizar antes de la integración. Por ejemplo, cuando se utilizan fibras sintéticas, estas fibras pueden prensarse mecánicamente mediante dientes entrelazados. Como para las fibras absorbentes, estas fibras pueden rizarse mecánicamente y/o pueden tener un engaste inducido químicamente debido al grosor variable de la piel formado durante la creación de las fibras absorbentes. Tal como se indicó anteriormente, la cantidad de fibras absorbentes puede afectar a la absorción de los líquidos que infligen a la superficie o lámina superior orientada al usuario. Sin embargo, cuando las fibras absorbentes absorben líquido, tienden a perder parte de su integridad estructural. La pérdida de integridad estructural puede reducir la resiliencia del artículo absorbente y provocar un aumento de la acumulación y un aumento de las fugas. Por consiguiente, aunque, en principio, un gran porcentaje de fibras absorbentes es bueno para drenar rápidamente las partículas líquidas de la superficie orientada al usuario y/o de la lámina superior, un gran porcentaje también puede provocar otros problemas con el artículo absorbente, tal como se mencionó anteriormente. A la luz de los posibles problemas asociados con tener un porcentaje en peso excesivo de fibras absorbentes, los inventores han descubierto que la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede comprender preferiblemente de aproximadamente el 10 por ciento a aproximadamente el 60 por ciento en peso, más preferiblemente de aproximadamente el 15 por ciento a aproximadamente el 50 por ciento en peso, lo más preferiblemente de aproximadamente el 20 por ciento a aproximadamente el 40 por ciento en peso, incluyendo específicamente cualquier valor dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos de fibras absorbentes. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos puede comprender de aproximadamente 20 por ciento a aproximadamente 30 por ciento en peso de fibras absorbentes. Los porcentajes en peso de las fibras absorbentes, fibras elásticas y/o fibras de refuerzo pueden determinarse mediante el método de análisis de composición de materiales descrito en la presente memoria. Además, debido a la pérdida de integridad de las fibras absorbentes cuando están húmedas, la capa de gestión de fluidos también puede comprender un porcentaje en peso suficiente de fibras elásticas que afectan a la recuperación del artículo absorbente de las cargas de compresión experimentadas durante el uso. Los inventores han descubierto que la capa de

gestión de fluidos de la presente descripción puede comprender desde aproximadamente el 15 por ciento hasta aproximadamente el 70 por ciento, más preferiblemente desde aproximadamente el 20 por ciento hasta aproximadamente el 60 por ciento, o más preferiblemente desde aproximadamente el 25 por ciento hasta aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras elásticas, recitando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos puede comprender de aproximadamente el 30 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso de fibras resilientes.

Además, se pueden utilizar fibras de refuerzo para ayudar a la capa de gestión de fluidos de la presente descripción a proporcionar resiliencia al artículo absorbente. Por ejemplo, tal como se describe más adelante, las fibras de refuerzo pueden unirse entre sí mediante el tratamiento térmico de la capa de gestión de fluidos durante la producción. Esta unión de las fibras de refuerzo crea una matriz de soporte que ayuda a la resiliencia y rigidez de la capa de gestión de fluidos. Con esto en mente, la capa de gestión de fluidos puede comprender de alrededor de 25 por ciento a alrededor de 70 por ciento, más preferiblemente de 30 por ciento a alrededor de 60 por ciento, o lo más preferiblemente de alrededor de 40 por ciento a alrededor de 55 por ciento de fibra de refuerzo, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos puede comprender desde aproximadamente un 40 por ciento en peso hasta aproximadamente un 50 por ciento en peso de fibras de refuerzo.

Tal como se mencionó anteriormente, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden proporcionar a sus respectivos artículos absorbentes un tacto suave y acolchado con una buena elasticidad. Cuando el objetivo son el calibre, la resiliencia y una sensación amortiguada blanda, el porcentaje en peso de fibras de refuerzo puede ser mayor o igual que el porcentaje en peso de fibras resilientes. El porcentaje en peso de fibras absorbentes puede ser menor que el porcentaje en peso de fibras resilientes y/o fibras de refuerzo. En general, se considera que un porcentaje en peso más alto de fibras absorbentes es beneficioso en las descargas rápidas de fluido absorbentes; sin embargo, dada la proximidad de las fibras absorbentes a la lámina superior, es ventajoso que el núcleo absorbente desmarque las fibras absorbentes. Cuando hay un porcentaje mayor de fibras absorbentes, normalmente se requiere un núcleo más grande para deshidratar las fibras absorbentes. Esto conduce típicamente a costes más altos. Con esto en mente, una relación de fibras absorbentes en las capas de gestión de fluidos de la presente descripción a fibras de refuerzo en porcentaje en peso puede ser de aproximadamente 1:7 a aproximadamente 2:1, más preferiblemente de aproximadamente 1:4 a aproximadamente 1,5:1, lo más preferiblemente de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 1:1, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado de este modo. De manera similar, una relación de fibras absorbentes a fibras resilientes en porcentaje en peso puede ser de aproximadamente 1:7 a aproximadamente 3:1, más preferiblemente de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 2:1, o lo más preferiblemente de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:1, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Independientemente de si la capa de gestión de fluidos se utiliza en un artículo para la incontinencia en adultos, un artículo menstrual, un protector higiénico u otro artículo de higiene, es de importancia crítica la capacidad de la capa de gestión de fluidos para adquirir descargas líquidas de la lámina superior y para extraer el líquido lo suficientemente lejos de la lámina superior, de manera que la lámina superior no se sienta húmeda. Para lograr esto, los inventores han descubierto que el mayor calibre de la capa de gestión de fluidos analizada en la presente memoria puede facilitar la adquisición de fluido debido al aumento del volumen de huecos de la capa de gestión de fluidos. Un calibre más alto con un gramaje más bajo equivale a más volumen vacío con una mayor permeabilidad. Además, el mayor grosor de la capa de gestión de fluidos también puede proporcionar un beneficio de enmascaramiento de manchas. Es decir, las manchas que son visibles a través de la lámina superior con artículos absorbentes que utilizan la capa de gestión de fluidos de la presente descripción parecen mucho más pequeñas que sus homólogas de la capa de gestión de fluidos convencionales.

Cabe señalar que para un gramaje establecido de una fibra, las fibras de mayor diámetro pueden proporcionar más volumen vacío entre fibras adyacentes en comparación con sus homólogos de diámetro más pequeño. Como tal, el tamaño de las fibras de la capa de gestión de fluidos puede ser importante. Por ejemplo, para un porcentaje fijo de peso de fibra, a medida que aumenta el tamaño de la fibra, hay menos fibras por gramo, y menos fibras pueden equivaler a más espacio entre las fibras. Idealmente, particularmente en el contexto del fluido menstrual, la capa de gestión del fluido puede tener un volumen vacío, así como cierto grado de capilaridad para drenar la lámina superior.

Teniendo en cuenta lo anterior, los inventores también han descubierto sorprendentemente que la selección cuidadosa de los tipos de fibras en cada uno de los estratos de la capa de gestión de fluidos y las densidades lineales de los tipos de fibras pueden lograr el resultado deseado de adquisición rápida y baja rehumectación. Los tipos de fibra de los estratos individuales se analizan con más detalle a continuación en la memoria. Cabe señalar que el análisis siguiente con respecto a tipos de fibra en los estratos de la capa de gestión de fluidos supone que la primera trama no tejida cardada está más cerca de la lámina superior que la(s) trama(s) de la(s) tarjeta(s) adicional(es).

Se proporcionan algunos valores de densidad lineal adecuados de las fibras absorbentes para su uso en las capas de gestión de fluidos de la presente descripción. Por ejemplo, las fibras resilientes pueden tener una densidad lineal de aproximadamente 1 dtex a aproximadamente 7 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 1,4 dtex a aproximadamente 6 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 1,7 dtex a aproximadamente 5 dtex, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. En un ejemplo específico, la fibra absorbente puede comprender una densidad lineal de aproximadamente

1,7 dtex. El dtex de las fibras absorbentes, las fibras de refuerzo y las fibras elásticas se puede determinar mediante el método decitex de fibras descrito en la presente memoria.

Las fibras absorbentes de la capa de gestión de fluidos pueden tener cualquier forma adecuada. Algunos ejemplos incluyen forma trilobular, "H", "Y", "X", "T", redonda o cinta plana. Además, las fibras absorbentes pueden ser sólidas, huecas o multihuecas. Otros ejemplos de fibras absorbentes multilobuladas adecuadas para su utilización en las capas de gestión de fluidos detalladas en la presente memoria se describen en la patente estadounidense n.º 6.333.108 de Wilkes y col., patente estadounidense n.º 5.634.914 de Wilkes y col., y la patente estadounidense n.º 5.458.835 de Wilkes y col. La forma trilobular puede mejorar la absorción por capilaridad, así como el emmascaramiento. El rayón trilobular adecuado es comercializado por Kelheim Fibres y se vende con el nombre comercial Galaxy. Si bien cada estrato puede comprender una forma diferente de fibra absorbente, al igual que se mencionó anteriormente, no todos los equipos de cardado pueden ser adecuados para manejar dicha variación entre estratos. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos comprende fibras absorbentes redondas.

Se puede utilizar cualquier material absorbente adecuado para las fibras absorbentes. Algunos ejemplos de materiales absorbentes incluyen algodón, pasta, rayón o celulosa regenerada o combinaciones de los mismos. En un ejemplo, la capa 30 de gestión de fluidos puede comprender fibras de celulosa viscosa. La longitud de las fibras absorbentes puede estar comprendida entre unos 20 mm y unos 100 mm, o más preferiblemente entre unos 30 mm y unos 50 mm o más preferiblemente entre unos 35 mm y unos 45 mm, recitando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. En general, la longitud de la fibra de la pasta es de aproximadamente 4 a 6 mm y no se puede usar en las máquinas cardadoras convencionales porque las fibras de la pasta son demasiado cortas. Por lo tanto, si se desea pasta como fibra en la capa de gestión de fluidos, entonces puede ser necesario un procesamiento adicional para añadir pasta a las tramas cardadas. Como ejemplo, la pasta puede depositarse por aire entre tramas cardadas, integrándose la combinación posteriormente. Como otro ejemplo, el tejido se puede utilizar en combinación con las tramas cardadas y la combinación se puede integrar posteriormente.

Tal como se señaló anteriormente, además de las fibras absorbentes, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede comprender fibras de refuerzo. Se pueden utilizar fibras de refuerzo para ayudar a proporcionar integridad estructural a la capa de gestión de fluidos. Las fibras de refuerzo pueden ayudar a aumentar la integridad estructural de la capa de gestión de fluidos en la dirección de la máquina y en la dirección transversal a la máquina, lo que puede facilitar la manipulación de la trama durante el procesamiento de la capa de gestión de fluidos para su incorporación en un artículo absorbente desechable.

Se proporcionan algunos valores de densidad lineal adecuados de la fibra de refuerzo. Por ejemplo, las fibras de refuerzo pueden tener una densidad lineal de aproximadamente 1,0 dtex a aproximadamente 6 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 1,5 dtex a aproximadamente 5 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 2,0 dtex a aproximadamente 4 dtex, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. En otro ejemplo específico, el dtex de las fibras de refuerzo es de aproximadamente 2,2 dtex.

Algunos ejemplos de fibras de refuerzo adecuadas incluyen fibras bicomponentes que comprenden componentes de polietileno y tereftalato de polietileno o componentes de tereftalato de polietileno y copolímeros de tereftalato de polietileno. Los componentes de la fibra bicomponente pueden estar dispuestos en una disposición de envoltura del núcleo, uno junto al otro, en una disposición de funda del núcleo excéntrico, en una disposición trilobal o similar. En un ejemplo específico, las fibras de refuerzo pueden comprender fibras bicomponentes que tienen componentes de polietileno o tereftalato de polietileno dispuestos en una disposición concéntrica de envoltura del núcleo, en donde el polietileno es la envoltura.

Si bien otros materiales pueden ser útiles, los inventores han descubierto que la rigidez del poli(terefthalato de etileno) es útil para crear una estructura elástica. Por el contrario, el componente de polietileno de las fibras de refuerzo se puede utilizar para unirse entre sí durante el tratamiento térmico. Esto puede ayudar a proporcionar resistencia a la tracción a la trama tanto en la MD como en la CD. Además, la unión del componente de polietileno a otros componentes de polietileno de las fibras de refuerzo puede crear puntos fijos en la tela no tejida. Estos puntos fijos pueden reducir la cantidad de deslizamiento de fibra a fibra, lo que puede aumentar la resiliencia del material.

Una de las ventajas de las fibras de refuerzo es que la tela no tejida integrada puede tratarse térmicamente después del entrelazamiento de las fibras. El tratamiento térmico puede proporcionar una integridad estructural adicional a la tela no tejida integrada mediante la formación de uniones entre las fibras de refuerzo adyacentes. Así, cuanto mayor es el porcentaje de fibras de refuerzo, más puntos de conexión se pueden crear. Demasiados puntos de conexión pueden producir una capa de gestión de fluidos mucho más rígida que puede afectar negativamente la comodidad/suavidad. Como tal, el porcentaje en peso de las fibras de refuerzo es de importancia crítica cuando se diseña un artículo absorbente.

Con respecto al proceso de endurecimiento por calor, puede utilizarse cualquier temperatura adecuada. Y, la temperatura adecuada puede verse afectada, en parte, por la química constituyente de las fibras de refuerzo, así como por la trama de la capa de gestión de fluidos de procesamiento. Por ejemplo, la trama de la capa de gestión de fluidos puede endurecerse por calor a una temperatura de aproximadamente 132 grados Celsius. Sin embargo, también vale la pena señalar que, para proporcionar una propiedad de rigidez uniforme a través de la capa de gestión de fluidos, toda operación de calentamiento

debe configurarse para proporcionar un calentamiento uniforme a la trama de la capa de gestión de fluidos. Incluso pequeñas variaciones en la temperatura pueden afectar en gran medida la resistencia a la tracción de la capa de gestión de fluidos.

Como se señaló anteriormente, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción comprende fibras resilientes. Las fibras resilientes pueden ayudar a la capa de gestión de fluidos a mantener su permeabilidad y recuperación de compresión. Se puede utilizar cualquier tamaño de fibra adecuado. Por ejemplo, las fibras resilientes pueden tener una densidad lineal de aproximadamente 4 dtex a aproximadamente 15 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 5 dtex a aproximadamente 12 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 6 dtex a aproximadamente 10 dtex, indicándose específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado de este modo. En un ejemplo específico, la capa de gestión de fluidos puede comprender fibras elásticas que tienen secciones transversales variables, por ejemplo, espirales redondas y huecas, y/o puede comprender fibras elásticas que tienen dtex variables. En otro ejemplo específico más, las fibras elásticas de la presente descripción pueden comprender un dtex de aproximadamente 10. En tales formas, las fibras elásticas pueden ser espirales huecas.

Las fibras resilientes pueden ser cualquier fibra termoplástica adecuada, tal como polipropileno (PP), tereftalato de polietileno u otras fibras termoplásticas adecuadas conocidas en la técnica. La longitud de las fibras resilientes puede estar en el intervalo de aproximadamente 20 mm a aproximadamente 100 mm, o más preferiblemente de aproximadamente 30 mm a aproximadamente 50 mm o lo más preferiblemente de aproximadamente 35 mm a aproximadamente 45 mm. Las fibras termoplásticas pueden tener cualquier estructura o forma adecuada. Por ejemplo, las fibras termoplásticas pueden ser redondas o tener otras formas, tales como en espiral, ovalada festoneada, trilobular, cinta festoneada, etc. Además, las fibras de PP pueden ser sólidas, huecas o multihuecas. Las fibras resilientes pueden tener forma sólida y redonda. Otros ejemplos adecuados de fibras resilientes incluyen fibras de poliéster/poliéster coextruidas. De forma adicional, otros ejemplos adecuados de fibras resilientes incluyen fibras bicomponentes tales como polietileno/polipropileno, polietileno/ tereftalato de polietileno, polipropileno /tereftalato de polietileno. Estas fibras bicomponente pueden configurarse como una cubierta y un núcleo. Las fibras bicomponentes pueden proporcionar una forma rentable de aumentar el gramaje del material al tiempo que permiten de forma adicional la optimización de la distribución del tamaño de poro.

Las fibras resilientes pueden ser fibras de poli(tereftalato de etileno) (PET) u otras fibras no celulósicas adecuadas conocidas en la técnica. Las fibras de PET pueden tener cualquier estructura o forma adecuada. Por ejemplo, las fibras de PET pueden ser redondas o tener otras formas, tales como en espiral, ovalada festoneada, trilobular, cinta festoneada, espiral hueca, etc. Además, las fibras de PET pueden ser sólidas, huecas o multihuecas. En un ejemplo particular, las fibras pueden ser fibras hechas de PET hueco/en espiral. Opcionalmente, las fibras resilientes pueden ser rizadas en espiral o rizadas planas. Las fibras resilientes pueden tener un valor de rizado de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 12 rizos por pulgada (cpi), o de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 8 cpi, o de entre aproximadamente 5 y aproximadamente 7 cpi, o de entre aproximadamente 9 y aproximadamente 10 cpi. Pueden obtenerse ejemplos particulares no limitativos de fibras resilientes de Wellman, Inc., Irlanda, con los nombres comerciales H1311 y T5974. Otros ejemplos de fibras resilientes adecuadas para su uso en materiales no tejidos de fibra cortada cardada, que se detallan en la presente memoria, se describen en la patente de los EE.UU. con n.º US-7.767.598, concedida a Schneider y col.

Vale la pena señalar que las fibras de refuerzo y las fibras resilientes deben seleccionarse cuidadosamente. Por ejemplo, si bien la composición química constituyente de las fibras de refuerzo y las fibras resilientes pueden ser similares, las fibras resilientes deben seleccionarse de modo que la temperatura de fusión de su material constituyente sea mayor que la de las fibras de refuerzo. De cualquier otra manera, durante el tratamiento térmico, las fibras resilientes podrían unirse a las fibras de refuerzo y viceversa y podrían crear una estructura demasiado rígida.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que para un porcentaje en peso de fibras absorbentes superior a aproximadamente el 30 por ciento, dentro de los intervalos de gsm descritos en la presente memoria, las fibras elásticas y/o las fibras de refuerzo deben seleccionarse cuidadosamente. Cuando se trata de una capa de gestión de fluidos blanda y acolchada con un factor de calibre de al menos 0,13 o mayor, como se describe en la presente memoria, las fibras elásticas y/o de refuerzo se pueden seleccionar para contrarrestar la pérdida de integridad estructural de las fibras absorbentes cuando están húmedas. Por ejemplo, un dtex más alto de fibra elástica puede ser beneficioso para contrarrestar la pérdida de integridad experimentada por las fibras absorbentes. En tales casos, se pueden utilizar fibras elásticas que tengan un dtex de entre aproximadamente 5 dtex y aproximadamente 15 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 6 dtex a aproximadamente 12 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 7 dtex a aproximadamente 10 dtex.

Además o como alternativa de las mismas, las fibras de refuerzo pueden configurarse para proporcionar una mayor integridad estructural. Por ejemplo, las fibras de refuerzo pueden comprender fibras bicomponentes en una configuración de núcleo y vaina donde la vaina es poli(tereftalato de etileno). Sin embargo, con un cambio tan importante, pueden surgir problemas adicionales. Por ejemplo, la unión de los materiales a la capa de gestión de fluidos solo puede realizarse mediante adhesivo en lugar de mediante unión por fusión.

Otro ejemplo adicional o independiente de lo anterior es un aumento en la unión de las fibras de refuerzo. Cuando las fibras absorbentes comprenden más del 30 por ciento en peso de la capa de gestión de fluidos, se puede aumentar el calor al que se unen las fibras de refuerzo y/o se puede aumentar el tiempo de exposición. Esto puede aumentar el número de uniones en la matriz de fibras de refuerzo, lo que puede contrarrestar la pérdida de integridad de las fibras

absorbentes cuando están húmedas. Sin embargo, con el aumento del número de uniones se produce un aumento de la rigidez. El aumento de la rigidez puede disminuir la percepción de suavidad por parte del usuario. En un aspecto similar, además de o alternativamente a esto, la densidad lineal de las fibras de refuerzo puede aumentarse para combatir la pérdida de integridad de las fibras absorbentes, donde las fibras absorbentes representan el 30 por ciento en peso o más. En tales casos, la densidad lineal de las fibras de refuerzo puede ser de aproximadamente 3 dtex a aproximadamente 6 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 4 dtex a aproximadamente 6 dtex.

Cabe señalar que, si bien puede parecer que la solución al colapso húmedo es simplemente usar fibras dtex más grandes, su uso debe ser equilibrado. Particularmente para los fluidos viscosos, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden tener cierto grado de capilaridad para ayudar a drenar las partículas líquidas hacia la superficie del artículo orientada hacia el usuario. Desafortunadamente, si bien el uso de fibras dtex grandes puede proporcionar beneficios de mayor calibre, también disminuye la capilaridad, lo que puede provocar problemas de manipulación de fluidos.

La capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede incorporarse en una variedad de artículos absorbentes. En la Figura 1A se muestra un esquema a modo de ejemplo que muestra un artículo absorbente, es decir, una compresa de higiene femenina, de la presente descripción. Tal como se muestra, los artículos absorbentes 10 según la presente descripción comprenden una lámina superior 20, una lámina inferior 50 y un núcleo absorbente 40 dispuesto entre la lámina superior 20 y la lámina inferior 50. Una capa 30 de gestión de fluidos se dispone entre la lámina 20 superior y el núcleo 40 absorbente. El artículo absorbente tiene una superficie 60 orientada hacia el portador y una superficie 62 opuesta orientada hacia la prenda. La superficie 60 orientada hacia el portador comprende principalmente la lámina superior 20, mientras que la superficie 62 orientada hacia la prenda comprende principalmente la lámina inferior 50. Pueden incluirse componentes adicionales en la superficie 60 orientada hacia el portador y/o la superficie 62 orientada hacia la prenda. Por ejemplo, cuando el artículo absorbente es un protector para la incontinencia, un par de dobleces de barrera que se extienden generalmente paralelos a un eje longitudinal L del artículo absorbente 10, también pueden formar una parte de la superficie 60 orientada hacia el portador. De forma similar, puede estar presente un adhesivo de fijación en la lámina inferior 50 y formar una parte de la superficie 62 orientada hacia la prenda del artículo absorbente.

En la Figura 1B se muestra una configuración a modo de ejemplo para la capa de gestión de fluidos de la presente descripción. Tal como se muestra, la capa 30 de gestión de fluidos comprende bordes 32A y 32B de extremo opuestos que pueden extenderse generalmente paralelos a un eje transversal T. Y, la capa 30 de gestión de fluidos comprende bordes laterales 31A y 32B que pueden extenderse generalmente paralelos al eje longitudinal L. De manera similar, el núcleo absorbente 40 comprende bordes 42A y 42B de extremo opuestos que pueden extenderse generalmente paralelos al eje transversal T. Y, el núcleo absorbente 40 puede comprender bordes laterales 41A y 41B que se extienden generalmente paralelos al eje longitudinal L.

Como se muestra, cada uno de los bordes 32A y 32B de extremo de la capa 30 de gestión de fluidos puede disponerse longitudinalmente fuera del núcleo absorbente 40. Sin embargo, esto no se requiere necesariamente. Por ejemplo, los bordes 32A y/o 32B de extremo pueden ser coextensivos con el núcleo absorbente 40 o los bordes 32A y/o 32B de extremo pueden disponerse en el interior longitudinalmente de los bordes 42A y/o 42B de extremo del núcleo absorbente 40.

De manera similar, los bordes laterales 31A y/o 31B pueden estar dispuestos transversalmente hacia afuera de los bordes laterales 41A y/o 41B del núcleo absorbente 40. O bien, los bordes laterales 31A y/o 31B pueden ser coextensivos con los bordes laterales 41A y/o 41B del núcleo absorbente 40.

En la Figura 2 se muestra un proceso a modo de ejemplo para formar la capa de gestión de fluidos de la presente descripción. Como se muestra, una pluralidad de máquinas 210, 220 y 230 de cardado puede crear una trama no tejida cardada, por ejemplo, 214, 224 y 234, respectivamente, que se transfiere a una cinta portadora 240. Cada una de las tramas 214, 224, y 234 no tejidas cardadas, puede proporcionarse a la cinta transportadora 240 a través de un canalón 212, 222, 232 de trama, respectivamente. También cabe señalar que después de depositar el material 214 no tejido cardado sobre la cinta transportadora 240, el material 224 no tejido cardado se deposita entonces sobre el primer material 214 no tejido cardado en la cinta transportadora 240. De manera similar, la tercera trama 234 no tejida cardada depositada sobre la segunda trama 224 no tejida cardada y la primera trama 214 no tejida cardada sobre la cinta transportadora 240. Posteriormente, cada una de las tramas 214, 224 no tejidas cardadas primera, segunda y tercera se suministra a continuación a un proceso 250 de integración que utiliza agujas y/o corrientes de agua de alta presión para entrelazar las fibras de la primera, segunda y tercera tramas no tejidas cardadas. Ambos procesos de cardado e integración son bien conocidos en la técnica.

Se pueden utilizar máquinas cardadoras adicionales. Además, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción se puede producir utilizando solo dos de las tres tarjetas. En tales casos, la primera trama cardada 214 se depositaría sobre la correa portadora 240. Y, posteriormente, la segunda trama cardada 224 se depositaría sobre la primera trama cardada 214. Entonces, la primera trama cardada 214 y la segunda trama cardada 224 se integrarían como se describe en la presente memoria.

Cabe señalar que con la disposición proporcionada en un diagrama esquemático de la Figura 2, puede lograrse una amplia variedad de configuraciones para una capa de gestión de fluidos. Sin embargo, es importante que la capa de gestión de fluidos de la presente descripción tenga una apertura adecuada para permitir la rápida adquisición del fluido y, al mismo tiempo, que sea capaz de bloquear las emisiones de líquido para reducir la

probabilidad de que se vuelva a humedecer. Con esto en mente, las tramas cardadas, es decir, 214, 224 y/o 234, pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, una de las tramas cardadas puede comprender una mezcla de fibras diferente a las otras. Específicamente, suponiendo que la primera trama cardada estuviera más cerca de la superficie orientada hacia el usuario en un artículo absorbente, la selección de fibras para la primera trama cardada 214 puede ser tal que haya más abertura asociada con esta trama. La segunda trama cardada 224 puede configurarse de manera similar. Por el contrario, la tercera trama cardada 234 puede configurarse para recoger las partículas líquidas del espacio vacío de la primera y la segunda trama cardada 214 y 224 y distribuir eficazmente estas partículas líquidas a un núcleo absorbente. Alternativamente, la primera trama cardada 214, la segunda trama cardada 224 y la tercera trama cardada 234 pueden configurarse de la misma manera.

Una representación esquemática de una capa de gestión de fluidos ejemplar según la presente descripción se proporciona en la Figura 3. Tal como se muestra, la capa 30 de gestión de fluidos tiene la primera superficie 300A y la segunda superficie opuesta 300B. Entre la primera superficie 300A y la segunda superficie 300B, la capa 30 de distribución de fluido comprende dos o más estratos a lo largo de la dirección Z.

Se construyeron y probaron artículos absorbentes desechables que comprendían la capa de gestión de fluidos. Además, se construyeron y probaron artículos absorbentes desechables de ejemplos comparativos. La diferencia entre las muestras inventivas y los ejemplos comparativos era únicamente la capa de gestión de fluidos. Las muestras inventivas, como se mencionó anteriormente, comprendían la capa de gestión de fluidos de la presente descripción, mientras que los artículos absorbentes del ejemplo comparativo comprendían una capa de gestión de fluidos que está actualmente disponible en el mercado.

Para cada una de las muestras y ejemplos comparativos de la invención, se utilizaron los siguientes componentes.

Lámina superior: la lámina superior para cada una de las muestras inventivas y comparativas era una película hidroformada con microaberturas y macroaberturas. La película está actualmente disponible de Tredegar Corp. USA.

Núcleo absorbente: el núcleo absorbente era un núcleo absorbente depositado por aire que comprendía fibras de pulpa, material gelificante absorbente y fibras bico, con un gramaje de 182 gsm, disponible de Glatfelter, York, PA, EE. UU.

Para cada una de las muestras y ejemplos comparativos de la invención, lo siguiente fue la composición del material constitutivo de su capa de gestión de fluidos.

Ejemplo comparativo de capa de gestión de fluidos: gramaje de 50 gsm, que tiene un 40 por ciento en peso de fibras de viscosa y celulosa que tienen un valor de 1,7 dtex; 20 por ciento en peso de poli(tereftalato de etileno) que tiene un valor de 4,4 dtex; y un 40 por ciento en peso de fibras bicomponentes que tienen un primer componente de polipropileno y un segundo componente de polietileno que tiene un valor de 1,7 dtex.

Capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva: gramaje de 55 gsm que tiene un 20 por ciento en peso de fibras de viscosa y celulosa que tienen un valor de 1,7 dtex; 30 por ciento en peso de fibras de poli(tereftalato de etileno) huecas en espiral que tienen un valor de 10 dtex; y un 50 por ciento en peso de fibras bicomponentes que tienen un primer componente de poli(tereftalato de etileno) y polietileno en una configuración de núcleo y vaina donde el polietileno es la vaina.

La Tabla 1 muestra el calibre de las capas de gestión de fluidos de la muestra inventiva en comparación con la muestra comparativa. Obsérvese que los calibradores se tomaron a 0,5 kPa. Cada una de las capas de gestión de fluidos se retiró de un producto acabado.

Muestra	Calibre (mm)
Muestra comparativa	0,47
Muestra inventiva	0,85

Tabla 1

Tal como se muestra, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción es un 80 por ciento más gruesa que su contraparte comparativa con solo una diferencia del 10 por ciento en el gramaje. Y, tal como se indicó anteriormente con respecto al factor de calibre, para la muestra inventiva es mucho mayor que el de la muestra comparativa, tal como se muestra en la Tabla 2.

Muestra	Factor de calibre (mm/10 gsm)
Muestra comparativa	0,09
Muestra inventiva	0,15

Tabla 2

La Tabla 3 muestra la velocidad de adquisición de las capas de gestión de fluidos de la muestra inventiva en comparación con la muestra comparativa.

5	Muestra	Velocidad de adquisición (seg.)
	Muestra comparativa	11,16
	Muestra inventiva	7,76

10 Tabla 3

15 Tal como se muestra, la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva es un 30 por ciento más rápida en cuanto a la absorción de líquidos que la capa de gestión de fluidos de la muestra comparativa. Las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden mostrar una velocidad de adquisición inferior a aproximadamente 10 segundos, inferior a aproximadamente 8 segundos o, lo más preferiblemente, inferior a aproximadamente 7 segundos cuando se miden según el método de prueba de tiempo de penetración de líquidos descrito en la presente memoria. Por ejemplo, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden mostrar tiempos de adquisición en el intervalo de entre 20 aproximadamente 5 segundos y aproximadamente 10 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 9 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 8 segundos, recitando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos, cuando se miden según el método de prueba de tiempo de penetración de líquidos descrito en la presente memoria.

25 Con respecto a la naturaleza blanda y acolchada de la capa de gestión de fluidos de la presente descripción, nos referimos ahora a la Figura 4. La capa de gestión de fluidos de la presente descripción se ilustra gráficamente mediante las líneas 30 asociadas en el grupo 410, mientras que la muestra comparativa de la capa de gestión de fluidos se ilustra gráficamente mediante las líneas asociadas en el grupo 420. Tal como se muestra, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción (muestra inventiva) muestra un mayor calibre durante y después de la compresión en comparación con la muestra comparativa. Incluso después de ciclos repetidos de compresión y relajación, la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva continúa proporcionando un calibre más alto. Esto se traduce en que la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva es más suave y más acolchada que la de la muestra comparativa. Los datos del gráfico representado en la Figura 4, así como los datos de las Tablas 4A-4C, se obtuvieron mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria. Los datos proporcionados en las Tablas 4A-4C son para las capas de gestión de fluidos de la muestra inventiva y la muestra comparativa y se construyeron como se indicó anteriormente.

35	Etapa de compresión	Calibre de muestra inventiva promedio (mm)	Calibre de muestra comparativa promedio (mm)
	Etapa 1- Calibre (mm) a 0,2 kPa	1,61	0,80
	Etapa 2- Calibre (mm) a 8 kPa	0,59	0,32
40	Etapa 3 (Calibre (mm) a 0,2 kPa)	1,10	0,54
	Etapa 4 (8 kPa)	0,58	0,32
	Etapa 5 (Calibre (mm) a 0,2 kPa)	1,08	0,52
	Etapa 6 (8 kPa)	0,58	0,32
45	Etapa 7 (Calibre (mm) a 0,2 kPa)	1,06	0,51
	Etapa 8 (8 kPa)	0,58	0,32
	Etapa 9 (Calibre (mm) a 0,2 kPa)	1,06	0,50
	Etapa 10 (8 kPa)	0,57	0,31

50 Tabla 4A

55 Los datos de la Tabla 4A muestran que el calibre promedio de la muestra inventiva es mayor que el de la muestra comparativa en cada etapa, ya sea a 0,2 kPa o a 8 kPa. De hecho, los datos también muestran que el calibre promedio de la muestra inventiva cuando está bajo una compresión de 8 kPa es mayor que el calibre de la capa de gestión de fluidos de la muestra comparativa cuando está bajo una presión de solo 0,2 kPa, excepto en la etapa 1.

60 Cabe señalar que los calibres expresados en la Tabla 1 frente a los de la Tabla 4A se obtuvieron para diferentes presiones, es decir, 0,5 kPa frente a 0,2 kPa. Como tal, los calibres mostrados son mucho más altos que los listados en la Tabla 1. Sin embargo, también cabe señalar que desde el punto de vista del desgaste inicial, es decir, en la etapa 1, el usuario tiene un artículo absorbente mucho más acolchado dado el doble de grosor de la capa de gestión de fluidos de la presente descripción, y se cree que el usuario puede sentir la suavidad que muestra la compresión en la etapa 2. Se cree que el resto de las etapas, es decir, 3-10, pueden reflejar más del comportamiento de la capa de gestión de fluidos en uso, es decir, la resiliencia de las capas de gestión de fluidos de la presente descripción.

65 Por lo tanto, para las capas de gestión de fluidos según la presente descripción, el calibre en la etapa 1 (medido según el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) puede ser superior a aproximadamente

0,9 mm, superior a aproximadamente 1,2 mm o, lo más preferiblemente, superior a aproximadamente 1,5 mm. Por ejemplo, el calibre de la capa de gestión de fluidos según la presente descripción puede tener un calibre (medido según el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) de entre aproximadamente 1,0 mm y aproximadamente 2,4 mm, más preferiblemente de aproximadamente 1,1 mm a aproximadamente 2,2 mm, o lo más preferiblemente de aproximadamente 1,3 mm a aproximadamente 2,0 mm, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos. Para lograr un calibre de 2,4 mm, el gramaje puede estar entre aproximadamente 60 gsm y aproximadamente 75 gsm.

Para la experiencia de uso, por ejemplo, las etapas 2-10, el calibre de la capa de gestión de fluidos construida según la presente descripción puede tener un calibre (medido mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) que sea superior a aproximadamente 0,45 mm a 8 kPa y superior a aproximadamente 0,65 mm a 0,2 kPa, o más preferiblemente superior a aproximadamente 0,5 mm a 8 kPa y superior a aproximadamente 0,7 mm a 0,2 kPa, o lo más preferiblemente superior a aproximadamente 0,60 a 8 kPa y más de aproximadamente 0,8 mm a 0,2 kPa. Por ejemplo, las capas de gestión de fluidos según la presente descripción pueden tener un calibre (medido mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) de entre aproximadamente 0,45 mm y aproximadamente 0,9 mm a 8 kPa, más preferiblemente de entre aproximadamente 0,50 mm a aproximadamente 0,8 mm a 8 kPa, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,55 mm a aproximadamente 0,75 mm a 8 kPa, especificando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos. Además o independientemente de ello, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden tener un calibre (medido mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) de entre aproximadamente 0,65 mm y aproximadamente 1,50 mm a 0,2 kPa, más preferiblemente de aproximadamente 0,75 mm a aproximadamente 1,40 mm a 0,2 kPa, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 1,20 mm a 0,2 kPa, indicando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

En la Tabla 4B, la distancia de compresión, que es la cantidad de disminución del calibre entre el estado inicial, por ejemplo, las etapas 1, 3, 5, 7 y 9, menos el estado comprimido, es decir, las etapas 2, 4, 6, 8 y 10.

Distancia de compresión (mm)	Muestra inventiva promedio	Muestra comparativa promedio
Etapa 1 menos etapa 2 (mm)	1,02	0,48
Etapa 3 menos etapa 4 (mm)	0,52	0,22
Etapa 5 menos etapa 6 (mm)	0,50	0,20
Etapa 7 menos etapa 8 (mm)	0,48	0,19
Etapa 9 menos etapa 10 (mm)	0,49	0,19
Distancia de compresión promedio (mm)	0,50	0,20

Tabla 4B

Tal como se muestra en la Tabla 4B, la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva también presenta una distancia de compresión mayor que la de la muestra comparativa. Por ejemplo, las capas de gestión de fluidos construidas según la presente descripción pueden tener una distancia de compresión superior a aproximadamente 0,60 mm (medida mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria) desde la etapa 1 hasta la etapa 2. De nuevo, tal como se mencionó anteriormente, se cree que el calibre y la compresión iniciales pueden representar la sensación inicial que el usuario obtiene al usar el artículo. Mientras que se cree que la etapa 2 en adelante es más una medida de la experiencia de uso. Desde la etapa 1 hasta la etapa 2, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede presentar una distancia de compresión de entre aproximadamente 0,60 mm y aproximadamente 1,4 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,7 mm a aproximadamente 1,4 mm, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 1,4 mm, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos, según se mide mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria.

Para las etapas en uso, por ejemplo, 3-10, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede presentar distancias de compresión de entre aproximadamente 0,30 mm y aproximadamente 1,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,40 mm a aproximadamente 0,8 mm, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,45 mm a aproximadamente 0,7 mm, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos, según se mide mediante el método de análisis mecánico dinámico descrito en la presente memoria.

La Tabla 4C proporciona datos adicionales sobre la diferencia en la distancia de compresión entre la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva y la capa de gestión de fluidos de la muestra comparativa, así como la diferencia porcentual.

Distancia de compresión (mm)	Delta (inventivo - comparativo)	Diferencia porcentual
Etapa 1 menos etapa 2 (mm)	0,54	212 %
Etapa 3 menos etapa 4 (mm)	0,30	237 %
Etapa 5 menos etapa 6 (mm)	0,29	244 %
Etapa 7 menos etapa 8 (mm)	0,29	249 %
Etapa 9 menos etapa 10 (mm)	0,30	256 %
Distancia de compresión promedio (mm)	0,29	246 %

Tabla 4C:

Haciendo referencia ahora a las Figuras 5A a 6D, se muestran imágenes de microscopio electrónico de barrido para la capa de gestión de fluidos de la muestra comparativa (Figuras 5A-5D) y para la capa de gestión de fluidos de la muestra inventiva (Figuras 6A-6D). Tal como se muestra, al ver el indicador de escala en ambas imágenes, la muestra inventiva tiene un calibre mayor que el de la muestra comparativa. Además, se observa que hay muchas más fibras asociadas con la muestra inventiva que se extienden desde la primera superficie y están dispuestas, en parte, adyacentes a la primera superficie. Además, según las imágenes, muchas más de las fibras que están dispuestas, en parte, superadyacentes a la primera superficie forman un bucle. Es decir, estas fibras tienen un primer extremo de fibra que se extiende desde la primera superficie y un segundo extremo que se extiende hasta la primera superficie. Por el contrario, la mayoría de las fibras de la muestra comparativa que están dispuestas superadyacentes a la primera superficie tienen sus respectivos primeros extremos que se extienden desde la primera superficie, pero comprenden un segundo extremo que también está dispuesto superadyacente a la primera superficie.

Con respecto a los artículos de la muestra inventiva frente a la muestra comparativa, se midieron varios atributos del artículo como se demuestra a continuación. En primer lugar, el artículo de la muestra inventiva tenía una velocidad de adquisición mucho más rápida que la del artículo de la muestra comparativa. Véase la Tabla 5.

Ensayo	Muestra inventiva	Muestra comparativa
Tiempo de adquisición 1 (seg)	10,95	14,09
Tiempo de adquisición 2 (seg)	17,59	27,46
Tiempo de adquisición 3 (seg)	24,16	37,6
Rehumectación (g)	0,7773	0,725

Tabla 5

Tal como se muestra, los artículos de la muestra inventiva promediaron velocidades un 22 por ciento más rápidas que los artículos de la muestra comparativa durante el primer chorro, promediaron velocidades un 36 por ciento más rápidas que los artículos de la muestra comparativa durante el segundo chorro y promediaron velocidades un 36 por ciento más rápidas que los artículos de la muestra comparativa durante el tercer chorro. Y, aunque la velocidad de adquisición y el rehumedecimiento se consideran normalmente intereses diametralmente opuestos, la muestra inventiva proporciona una medida de rehumectación comparable en comparación con el artículo de la muestra comparativa. Cabe señalar que los rehumedecimientos medidos para los artículos de la muestra inventiva y la muestra comparativa no fueron estadísticamente significativos. El tiempo de adquisición y los valores de rehumectación de los artículos absorbentes según la presente descripción se pueden determinar mediante el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anterior, los artículos de la presente descripción pueden mostrar una velocidad de adquisición inferior a 13 segundos en el primer chorro, más preferiblemente inferior a 12 segundos o, lo más preferiblemente, inferior a 11 segundos. Por ejemplo, un artículo de la presente descripción puede mostrar una velocidad de adquisición para el primer chorro en el intervalo de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 13 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 12 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 11 segundos, incluyendo específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos.

Con respecto al segundo chorro, los artículos de la presente descripción pueden mostrar una velocidad de adquisición inferior a 23 segundos, más preferiblemente inferior a 21 segundos o, lo más preferiblemente, inferior a aproximadamente 18 segundos. Por ejemplo, el artículo de la presente descripción puede mostrar una velocidad de adquisición para el segundo chorro de entre aproximadamente 9 segundos y aproximadamente 23 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 21 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 18 segundos, incluyendo específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Con respecto al tercer chorro, los artículos de la presente descripción pueden mostrar una velocidad de adquisición inferior a aproximadamente 31 segundos, más preferiblemente inferior a aproximadamente 29 segundos o, lo más preferiblemente, inferior a aproximadamente 27 segundos. Por ejemplo, los artículos de la presente descripción pueden mostrar una velocidad de adquisición en el tercer chorro de entre aproximadamente 15 segundos y aproximadamente 31 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 15 segundos a aproximadamente 29 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 15 segundos a aproximadamente 27 segundos, recitando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Cabe señalar que es muy significativo el hecho de que la muestra inventiva también tenga una diferencia menor entre el tiempo de adquisición del primer chorro y el segundo chorro, desde el segundo chorro hasta el tercer chorro y desde el primer chorro hasta el tercer chorro. Tal como se indicó anteriormente, la capa de gestión de fluidos de la presente descripción puede soportar la pérdida de integridad de las fibras absorbentes mejor que la capa de gestión de fluidos de su homóloga de la muestra comparativa. La Tabla 6 enumera las diferencias entre el primer chorro y el segundo chorro, el segundo chorro y el tercer chorro, y el primer chorro y el tercer chorro se muestran para la muestra inventiva y la muestra comparativa.

Diferencia (seg.)	Muestra inventiva	Muestra comparativa
Segundo chorro — Primer chorro	6,64	13,37
Tercer chorro — Segundo chorro	6,57	10,14
Tercer chorro — Primer chorro	13,21	23,51

Tabla 6

Tal como se muestra, la muestra inventiva perdió velocidad de adquisición a una velocidad mucho menor que la de la muestra comparativa de chorro en chorro. Por ejemplo, los artículos absorbentes de la presente descripción pueden presentar una diferencia entre un segundo chorro y un primer chorro de menos de aproximadamente 11 segundos, más preferiblemente de menos de aproximadamente 9 segundos, o lo más preferiblemente de menos de aproximadamente 8 segundos. Como otro ejemplo, los artículos absorbentes de la presente descripción pueden presentar una diferencia entre el segundo chorro y el primer chorro de entre aproximadamente 3 segundos y aproximadamente 10 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 3 segundos a aproximadamente 8 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 3 segundos a aproximadamente 7 segundos, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Con respecto a la diferencia entre el tercer chorro y el segundo chorro, la muestra inventiva nuevamente mostró una diferencia menor que su homóloga de la muestra comparativa. Por ejemplo, los artículos absorbentes construidos según la presente descripción pueden presentar una diferencia entre el tercer chorro y el segundo chorro de menos de aproximadamente 9 segundos, más preferiblemente de menos de aproximadamente 8 segundos, o lo más preferiblemente de menos de aproximadamente 7 segundos. Como otro ejemplo, los artículos absorbentes de la presente descripción pueden presentar una diferencia entre el tercer chorro y el segundo chorro de entre aproximadamente 3 segundos y aproximadamente 8 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 3 segundos a aproximadamente 7,5 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 3 segundos a aproximadamente 7 segundos, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Con respecto a la diferencia entre el tercer chorro y el primer chorro, la muestra inventiva mostró una vez más una diferencia menor que su homóloga de la muestra comparativa. Por ejemplo, los artículos absorbentes construidos según la presente descripción pueden presentar una diferencia entre el tercer chorro y el primer chorro de menos de aproximadamente 20 segundos, más preferiblemente de menos de aproximadamente 17 segundos, o lo más preferiblemente de menos de aproximadamente 14 segundos. Como otro ejemplo, los artículos absorbentes de la presente descripción pueden presentar una diferencia entre el tercer chorro y el primer chorro de entre aproximadamente 9 segundos y aproximadamente 20 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 17 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 15 segundos, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Y, como se ha demostrado, los artículos de la presente descripción pueden mostrar las velocidades de adquisición mencionadas anteriormente y, al mismo tiempo, mostrar un rehumedecimiento inferior a aproximadamente 1,0 gramos, más preferiblemente inferior a aproximadamente 0,9 gramos, o lo más preferiblemente inferior a aproximadamente 0,8 gramos. Por ejemplo, los artículos de la presente descripción pueden presentar valores de rehumectación en el intervalo de aproximadamente 0,1 gramos a aproximadamente 1,0 gramos, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 gramos a aproximadamente 0,9 gramos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,1 gramos a aproximadamente 0,8 gramos, incluyendo específicamente todos los valores creados por estos intervalos y cualquier intervalo creado por los mismos.

Además, tal como se mencionó anteriormente, los artículos de la presente descripción hacen un gran trabajo a la hora de mitigar el tamaño de la mancha. Los datos sobre el tamaño medio de la mancha mostrado por los artículos se proporcionan en la Tabla 7.

Muestra	Tamaño de la mancha (mm ²)
Muestra comparativa	2940,9
Muestra inventiva	1914,9

5 Tabla 7

10 Tal como se muestra, los artículos de la muestra inventiva mostraron en promedio una mancha un 35 por ciento más pequeña que la de la muestra comparativa cuando se midieron según el método de prueba del tamaño de la mancha. Por lo tanto, los artículos de la presente descripción pueden presentar tamaños de mancha inferiores a aproximadamente 2400 mm², inferiores a aproximadamente 2100 mm² o, lo más preferiblemente, inferiores a aproximadamente 1800 mm². Por ejemplo, el artículo de la presente descripción puede presentar tamaños de mancha de entre aproximadamente 1200 mm² y aproximadamente 2400 mm², más preferiblemente de aproximadamente 1200 mm² a aproximadamente 2100 mm², o lo más preferiblemente de aproximadamente 1200 mm² a aproximadamente 1950 mm², enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos, cuando se mide según el método de prueba del tamaño de la mancha.

20 Si bien las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden proporcionar al usuario un artículo absorbente con una sensación más suave y acolchada, las capas de gestión de fluidos de la presente descripción también proporcionan al usuario la rigidez adecuada, de modo que los artículos absorbentes resultantes pueden reducir la probabilidad de que se amontonen. Una métrica que puede determinar la rigidez de una capa de gestión de fluidos es la longitud de flexión MD. Las capas de gestión de fluidos de la presente descripción pueden tener una longitud de flexión MD de entre aproximadamente 4 mN/cm y aproximadamente 12 mN/cm, enumerando específicamente todos los valores dentro de estos intervalos y cualquier intervalo creado por ellos.

25 Artículos absorbentes

30 Con referencia de nuevo a las Figuras 1A y 1B, como se mencionó anteriormente, los artículos absorbentes desechables de la presente descripción pueden comprender la lámina superior 20 y la lámina inferior 50. La capa 30 de gestión de fluidos y el núcleo absorbente 40 pueden estar intercalados entre ellos. Pueden colocarse capas adicionales entre la lámina superior 20 y la lámina inferior 50.

35 La lámina superior 20 puede unirse a la lámina inferior 50 mediante métodos de unión (no mostrados) tales como los bien conocidos en la técnica. La lámina superior 20 y la lámina inferior 50 pueden unirse directamente entre sí en la periferia del artículo y pueden unirse indirectamente entre sí uniéndolas directamente al núcleo absorbente 40, la capa 30 de gestión de fluidos y/o capas adicionales dispuestas entre la lámina superior 20 y la lámina inferior 50. Esta unión indirecta o directa se puede lograr mediante métodos de unión bien conocidos en la técnica.

40 La lámina superior 20 puede ser adaptable, de tacto suave y no irritante para la piel del usuario. Los materiales adecuados para una lámina superior incluyen un material permeable a los líquidos que está orientado hacia y en contacto con el cuerpo del portador, permitiendo que las descargas corporales penetren rápidamente a su través sin permitir que el fluido retrofuya a través de la lámina superior hacia la piel del portador. La lámina superior, si bien es capaz de permitir la transferencia rápida de fluido a través de ella, también puede proporcionar la transferencia o migración de la composición de loción a una parte externa o interna de la piel de un usuario.

45 Una lámina 20 superior adecuada puede estar hecha de diversos materiales tales como materiales tejidos y no tejidos; materiales películares con orificios incluyendo películas termoplásticas con orificios, películas plásticas con orificios y películas de fibras enmarañadas con orificios; plástico termoplástico hidroformado; espumas porosas; espumas reticuladas; tejidos plásticos reticulados; mallas termoplásticas; o combinaciones de los mismos.

50 Los materiales películares con orificios adecuados para usar como la lámina superior que incluyen las películas plásticas con orificios que son no absorbentes y permeables a los exudados corporales y proporcionar un retroflujo mínimo, o ningún flujo, a través de la lámina superior. Ejemplos no limitativos de otras películas formadas adecuadamente, incluyendo películas formadas con orificios y sin orificios, se han descrito más detalladamente en la US-3.929.135, concedida a Thompson el 30 de diciembre de 1975; US-4.324.246, concedida a Mullane y col. el 13 de abril de 1982; US-4.324.314, concedida a Radel y col. el 3 de agosto de 1982; US-4.463.045, concedida a Ahr y col. el 31 de julio de 1984; US-5.006.394, concedida a Baird el 9 de abril de 1991; US-4.609.518, concedida a Curro y col. el 2 de septiembre de 1986; y US-4.629.643, concedida a Curro y col. el 16 de diciembre de 1986.

60 Los ejemplos no limitantes de materiales tejidos y no tejidos adecuados para su uso como lámina superior incluyen materiales fibrosos hechos de fibras naturales, por ejemplo, algodón, incluido el 100 por ciento de algodón orgánico, fibras naturales modificadas, fibras sintéticas o combinaciones de los mismos. Estos materiales fibrosos pueden ser tanto hidrófilos como hidrófobos, pero es preferible que la lámina superior sea hidrófoba o se haya convertido en hidrófoba. Como opción, porciones de la lámina superior se pueden convertir en hidrófilas, mediante el uso de cualquier método conocido para fabricar láminas superiores que contienen componentes hidrófilos. Las láminas 20 superiores

fibrosas no tejidas pueden producirse mediante cualquier procedimiento conocido para fabricar tramas no tejidas, cuyos ejemplos no limitativos incluyen filamento continuo, cardado, tendido en húmedo, tendido al aire, soplado en fusión, punzonado, enmarañado mecánico, enmarañado termomecánico y entrelazado por chorros de agua.

5 La lámina superior 20 puede estar formada a partir de una combinación de una película con aberturas y un material no tejido. Por ejemplo, una trama de película y una trama no tejida pueden combinarse como se describe en la patente US-9.700.463. Alternativamente, se puede extrudir una película sobre un material no tejido que se cree que proporciona un contacto mejorado entre la capa de película y el material no tejido. Se describen procesos ilustrativos para dicha combinación en las patentes US-9.849.602 y US-9.700.463.

10 La lámina inferior 50 puede colocarse adyacente a una superficie orientada hacia la prenda del núcleo absorbente 40 y puede unirse a ella mediante métodos de unión tales como los bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, la lámina inferior 50 puede fijarse al núcleo absorbente 40 mediante una capa continua uniforme de adhesivo, una capa de adhesivo con patrón o una matriz de líneas, espirales o puntos de adhesivo separados. De forma alternativa, los métodos de unión pueden 15 comprender la utilización de uniones por calor, uniones por presión, uniones por ultrasonidos, uniones mecánico-dinámicas o cualesquiera otros métodos de unión o combinaciones adecuadas de estos métodos de unión conocidos en la técnica.

20 La lámina inferior 50 puede ser impermeable, o sustancialmente impermeable, a los líquidos (por ejemplo, orina) y puede fabricarse a partir de una película de plástico delgada, aunque también pueden usarse otros materiales flexibles impermeables a los líquidos. En la presente memoria el término "flexible" se refiere a materiales que son elásticos y que se ajustan fácilmente a la forma y los contornos generales del cuerpo humano. La lámina 207 de respaldo puede evitar, o al menos inhibir, que los exudados absorbidos y contenidos en el núcleo absorbente 205 humedezcan las prendas de vestir que entren en contacto con el protector 10 para la incontinencia, tales como la ropa interior. Sin embargo, la lámina inferior 50 puede permitir que los vapores escapen del núcleo absorbente 40 (es decir, es 25 transpirable) mientras que en algunos casos la lámina inferior 50 puede no permitir que los vapores escapen (es decir, no transpirable). De este modo, la lámina inferior 50 puede comprender una película polimérica, tal como películas termoplásticas de polietileno o polipropileno. Un material adecuado para la lámina inferior 50 es una película termoplástica que tenga un espesor de aproximadamente 0,012 mm (0,5 mil) a aproximadamente 0,051 mm (2,0 mil), por ejemplo. Cualquier lámina de respaldo conocida en la técnica puede utilizarse en la presente invención.

30 La lámina inferior 50 actúa como una barrera para cualquier fluido corporal absorbido que pueda pasar a través del núcleo absorbente 40 hacia la superficie de la prenda con un menor riesgo de que se manchen la ropa interior u otras prendas de vestir. Un material preferido es un material suave, liso, amoldable y permeable a los líquidos y a vapores que proporcione suavidad y adaptabilidad para la comodidad y presente un bajo nivel de ruido para que el movimiento no provoque un sonido no deseado.

35 Las láminas inferiores ejemplares se describen en la patente US-5.885.265 (Osborn, III.) expedida el 23 de marzo de 1999; 6.462.251 (Cimini) concedida el 8 de octubre de 2002; 6.623.464 (Bewick-Sonnag) concedida el 23 de septiembre de 2003 o la patente US-6.664439 (Arndt) expedida el 16 de diciembre de 2003. Las láminas de respaldo 40 transpirables de doble capa o multicapas adecuadas para su uso en la presente memoria incluyen aquellas ilustradas en la patente US- n.º 3.881.489, patente estadounidense US-4.341.216, la patente US-4.713.068, las patentes US- 4.818.600, EP 203 821, EP 710 471, EP 710 472 y EP 793 952.

45 Las láminas de respaldo transpirables adecuadas para su uso en la presente memoria incluyen todas las láminas de respaldo transpirables conocidas en la técnica. En principio hay dos tipos de lámina de respaldo transpirable, a saber, las láminas de respaldo transpirables monocapa, que son transpirables e impermeables a los líquidos, y las láminas de respaldo que tienen al menos dos capas, que combinadas resultan transpirables e impermeables a los líquidos. Las láminas de respaldo transpirables monocapa adecuadas para su uso en la presente memoria incluyen las descritas, por ejemplo, en GB A 2184 389, GB A 2184 390, GB A 2184 391, US- US-4.591.523, en las patentes 3.989.867, US- 3.156.242 y WO 97/24097.

50 La lámina de respaldo puede ser una trama de material no tejido que tiene un gramaje entre aproximadamente 20 g/m² y aproximadamente 50 g/m². En una realización, la lámina de respaldo es una trama de material no tejido de filamento continuo de 23 g/m² de fibras de polipropileno de 4 denier relativamente hidrófoba comercializada por Fiberweb Neuberger, con la designación F102301001. La lámina de respaldo puede recubrirse con un material no soluble y dilatable mediante líquidos, tal como se describe en la patente US-6.436.508 (Ciammaichella), otorgada el 20 de agosto de 2002.

55 La lámina de respaldo tiene un lado orientado hacia la prenda y un lado opuesto orientado hacia el cuerpo. El lado orientado hacia la prenda de la lámina de respaldo comprende un área no adhesiva y un área adhesiva. El área adhesiva puede ser proporcionada por cualquier medio convencional. Se ha comprobado comúnmente que los adhesivos sensibles a la presión funcionan bien para este propósito.

60 El núcleo absorbente 40 de la presente descripción puede comprender cualquier forma adecuada que incluye, de modo no limitativo, un óvalo, un disorrectángulo, un rectángulo, una forma asimétrica y un reloj de arena. Por ejemplo, en algunas formas de la presente invención, el núcleo absorbente 205 puede comprender una forma contorneada, p. ej., más angosta en la región intermedia que en sus extremos. En otro ejemplo, el núcleo absorbente puede comprender una forma cónica

que tiene una porción más ancha en una región del extremo del protector que se estrecha hacia un extremo en la otra región del extremo del protector. El núcleo absorbente 40 puede comprender una rigidez variable en la MD y CD.

5 La configuración y estructura del núcleo absorbente 40 puede variar (p. ej., el núcleo absorbente 40 puede tener diferentes zonas de espesor, un gradiente hidrófilo, un gradiente superabsorbente o zonas de captación con un gramaje medio inferior y una densidad media inferior). Además, el tamaño y la capacidad de absorción del núcleo absorbente 40 pueden también variar para adaptarse a una variedad de usuarios. Sin embargo, la capacidad de absorción total del núcleo absorbente 40 debería ser compatible con la hipótesis de carga y el uso previsto del artículo absorbente desechable o el protector 10 para la incontinencia.

10 En algunas formas de la presente invención, el núcleo absorbente 40 puede comprender una pluralidad de capas multifuncionales añadidas al primer y segundo laminados. Por ejemplo, el núcleo absorbente 40 puede comprender una envoltura de núcleo (no mostrada) útil para envolver el primer y segundo laminados y otras capas opcionales. La envoltura del núcleo puede estar formada por dos materiales no tejidos, sustratos, laminados, películas u otros materiales. En una forma, la envoltura del núcleo únicamente puede comprender un solo material, sustrato, laminado u otro material envuelto al menos parcialmente alrededor de sí mismo.

15 El núcleo absorbente 40 de la presente descripción puede comprender uno o más adhesivos, por ejemplo, para ayudar a inmovilizar el SAP u otros materiales absorbentes dentro del primer y segundo laminados.

20 Los núcleos que comprenden una cantidad relativamente elevada de SAP con diversos diseños de núcleo se describen en las patentes US- 5.599.335 otorgada a Goldman y col., EP 1.447.066 otorgada a Busam y col., WO 95/11652 otorgada a Tanzer y col., la publicación de patente US- 2008/0312622A1 otorgada a Hundorf y col. y WO 2012/052172 otorgada a Van Malderen. Estos pueden utilizarse para configurar las capas superabsorbentes.

25 Se contemplan añadiduras al núcleo de la presente descripción. En particular, las posibles añadiduras al actual núcleo absorbente de múltiples capas se describen en la patente US- 4.610.678, titulada "Estructuras absorbentes de alta densidad" otorgada a Weisman y col., el 9 de septiembre de 1986; la patente US- 4.673.402, titulada "Artículos absorbentes con núcleos de doble capa", otorgada a Weisman y col., en 16 de junio de 1987; la patente US- 4.888.231, titulada "Núcleo absorbente con capa lubricada", concedida a Angstadt el 19 diciembre de 1989; y la patente US- 4.834.735, titulada "Miembros absorbentes de alta densidad con zonas de captación de menor densidad y gramaje", otorgada a Alemany y col., el 30 de mayo de 1989. El núcleo absorbente puede también comprender capas adicionales que imitan el sistema de doble núcleo con un núcleo de captación/distribución de fibras químicamente reforzadas situadas sobre un núcleo de almacenamiento absorbente, como se detalla en la patente US-5.234.423, titulada "Artículo absorbente con característica de cintura elástica y absorbencia mejorada", concedida a Alemany y col., el 10 de agosto de 1993; y US- n.º 5.147.345. Lo anterior es útil en la medida en que no anula ni entra en conflicto con los efectos de los laminados del núcleo absorbente de la presente invención descritos a continuación.

30 Algunos ejemplos de núcleos 40 absorbentes adecuados que pueden usarse en el artículo absorbente de la presente descripción se describen en los documentos de publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2018/0098893 y 2018/0098891.

35 Tal como se indicó anteriormente, los artículos absorbentes que comprenden las capas de gestión de fluidos de la presente descripción comprenden una capa de almacenamiento. Haciendo referencia de nuevo a las Figuras 1A y 1B, la capa de almacenamiento se colocaría generalmente donde se describe el núcleo absorbente 40. La capa de almacenamiento puede construirse tal como se describe con respecto a los núcleos absorbentes. La capa de almacenamiento puede contener materiales absorbentes convencionales. Además de los materiales absorbentes convencionales, tales como guata de celulosa rizada, fibras de celulosa ahuecadas, fibras de rayón, fibras de pasta de madera, también conocidas como fielto de aire, y fibras textiles, la capa de almacenamiento incluye, frecuentemente, material superabsorbente que embebe fluidos y forma hidrogeles. Estos materiales son también conocidos como materiales gelificantes absorbentes (AGM), y pueden incluirse en forma de partículas. Los AGM son, de forma típica, capaces de absorber grandes cantidades de fluidos corporales, y retenerlos bajo presiones moderadas. En la capa de almacenamiento secundaria también pueden utilizarse fibras sintéticas, incluidas acetato de celulosa, poli(fluoruro de vinilo), poli(cloruro de vinilideno), acrílicos (tales como Orlon), poli(acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico) no soluble, polietileno, polipropileno, poliamidas (tales como nailon), poliésteres, fibras bicomponente, fibras tricomponente, mezclas de los mismos y similares. La capa de almacenamiento también puede incluir materiales de carga, tales como Perlite, tierra de diatomeas, vermiculita u otros materiales adecuados, que reducen los problemas de rehumedecimiento.

40 La capa de almacenamiento o la capa de almacenamiento de fluidos puede tener material gelificante absorbente (agm) en una distribución uniforme o puede tener agm en una distribución no uniforme. El agm puede tener la forma de canales, bolsillos, franjas, patrones entrecruzados, remolinos, puntos o cualquier otro patrón, ya sea bidimensional o tridimensional, que pueda imaginar el hombre. El AGM puede estar intercalado entre un par de capas de cobertura fibrosas. O el AGM puede encapsularse, al menos en parte, mediante una única capa de cubierta fibrosa.

45 Partes de la capa de almacenamiento pueden conformarse únicamente de materiales superabsorbentes dispersos en un vehículo adecuado, tal como fibras de celulosa en forma de fibras ahuecadas o reforzadas. Un ejemplo no limitativo

de una capa de almacenamiento es una primera capa formada únicamente por material superabsorbente dispuesto sobre una segunda capa formada a partir de una dispersión de material superabsorbente dentro de fibras de celulosa.

Ejemplos detallados de núcleos absorbentes conformados de capas de material superabsorbente y/o de capas de material superabsorbente dispersas dentro de fibras de celulosa que pueden utilizarse en artículos absorbentes (p. ej., compresas higiénicas, productos para la incontinencia) que se detallan en la presente memoria, se describen en la publicación de patente de los EE.UU. con n.º US-2010/0228209 A1. Los núcleos que comprenden una cantidad relativamente elevada de SAP con diversos diseños de núcleo se describen en las patentes US- 5.599.335 otorgada a Goldman y col., EP 1.447.066 otorgada a Busam y col., WO 95/11652 otorgada a Tanzer y col., la publicación de patente US- n.º 2008/0312622A1 de Hundorf y col., documento WO 2012/052172 de Van Malderen, patente estadounidense n.º 8.466.336 de Carlucci, y la patente estadounidense n.º 9.693.910 de Carlucci. Estos pueden utilizarse para configurar la capa de almacenamiento secundaria.

El artículo absorbente 10 puede comprender además dobleces de barrera. Algunos otros ejemplos de dobleces de barrera adecuados se describen en las patentes US-4.695.278; US-4.704.115; US-4.795.454; US-4.909.803; y en la solicitud de patente estadounidense con n.º de publicación 2009/0312730. Los dobleces de barrera adecuados adicionales se describen en los documentos de publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º 2018/0098893 y 2018/0098891.

Métodos de prueba

Espesor

El calibre, o grosor, de una muestra de prueba se mide como la distancia entre una plataforma de referencia sobre la que descansa la muestra y un pie de presión que ejerce una cantidad específica de presión sobre la muestra durante un periodo de tiempo específico. Todas las mediciones se realizan en un laboratorio mantenido a $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $50\% \pm 2\%$ de humedad relativa y las muestras de prueba se acondicionan en este entorno durante al menos 2 horas antes de la prueba.

El calibre se mide con un micrómetro operado manualmente equipado con un pie de presión capaz de ejercer una presión constante de $0,50 \text{ kPa} \pm 0,01 \text{ kPa}$ sobre la muestra de prueba. El micrómetro de accionamiento manual es un instrumento de tipo peso muerto con lecturas precisas de 0,01 mm. Un instrumento adecuado es Mitutoyo Series 543 ID-C Digimatic, comercializado por VWR International, o equivalente. El pie de presión es una cara móvil circular de suelo plano con un diámetro que es más pequeño que la muestra de prueba y capaz de ejercer la presión requerida. Un pie de presión adecuado tiene un diámetro de 25,4 mm, sin embargo, puede usarse un pie más pequeño o más grande dependiendo del tamaño de la muestra que se mide. La muestra de prueba está soportada por una plataforma de referencia plana horizontal que es más grande y paralela a la superficie del pie de presión. El sistema está calibrado y funciona según las instrucciones del fabricante.

Se obtiene una muestra de prueba retirándola de un artículo absorbente, en caso necesario. Al extraer la muestra de prueba de un artículo absorbente, se debe tener cuidado de no impartir ninguna contaminación o distorsión a la capa de muestra de prueba durante el proceso. La muestra de prueba se obtiene de un área libre de pliegues o arrugas, y debe ser más grande que el pie de presión.

Para medir el calibre, poner primero a cero el micrómetro contra la plataforma de referencia plana horizontal. Colocar la muestra de prueba en la plataforma con la ubicación de la prueba centrada debajo del pie de presión. Bajar suavemente el pie de presión con una velocidad de descenso de $3,0 \text{ mm} \pm 1,0 \text{ mm}$ por segundo hasta que se ejerza la presión completa sobre la muestra de prueba. Esperar 5 segundos y luego registrar el calibre de la muestra de prueba con una precisión de 0,001 mm. De la misma manera, repetir para un total de diez muestras de prueba replicadas. Calcular la media aritmética para todas las mediciones del calibrador y registrar como calibre con una precisión de 0,001 mm.

Factor de calibre

El factor de calibre, tal como se mencionó anteriormente, es el calibre por cada 10 gsm de gramaje de la muestra. Por lo tanto, la ecuación es $\text{calibre}/(\text{gramaje}/10)$.

Peso por unidad de superficie

El gramaje de una muestra de prueba es la masa (en gramos) por unidad de área (en metros cuadrados) de una sola capa de material y se mide según el método compendial WSP 130.1. La masa de la muestra de prueba se corta en un área conocida, y la masa de la muestra se determina utilizando una balanza analítica con una precisión de 0,0001 gramos. Todas las mediciones se realizan en un laboratorio mantenido a $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $50\% \pm 2\%$ de humedad relativa y las muestras de prueba se acondicionan en este entorno durante al menos 2 horas antes de la prueba.

Las mediciones se realizan en muestras de prueba tomadas de rollos u hojas de la materia prima, o muestras de prueba obtenidas de una capa de material extraída de un artículo absorbente. Al extraerse la capa de material de un artículo absorbente, debe tenerse cuidado de no impartir ninguna contaminación o distorsión a la capa durante el proceso. La capa extraída debe estar libre de adhesivo residual. Para asegurarse de que se elimina todo el adhesivo, sumergir la capa en un disolvente adecuado que disuelva el adhesivo sin afectar negativamente al

material en sí. Uno de estos disolventes es THF (tetrahidrofurano, CAS 109-99-9, para uso general, comercializado por cualquier fuente conveniente). Después de remojar el disolvente, se permite que la capa de material se seque completamente al aire de tal manera que evite el estiramiento indebido u otra deformación del material. Después de que el material se haya secado, se obtiene una muestra de prueba. La muestra de prueba debe ser lo más grande posible para que se tenga en cuenta cualquier variabilidad inherente del material.

5 Medir las dimensiones de la muestra de prueba de una sola capa utilizando una regla de metal de acero calibrada trazable al NIST, o equivalente. Calcular el área de la muestra de prueba y registrarla con una precisión de 0,0001 metros cuadrados. Utilizar una balanza analítica para obtener la masa de la muestra de prueba y registrar con una precisión de 0,0001 gramos.

10 Calcular el gramaje dividiendo la masa (en gramos) por el área (en metros cuadrados) y registrar con una precisión de 0,01 gramos por metro cuadrado (g/m²). De la misma manera, repetir para un total de diez muestras de prueba replicadas. Calcular la media aritmética para el gramaje y registrar con una precisión de 0,01 gramos/metro cuadrado.

15 Análisis de la composición del material

15 La composición química cuantitativa de una muestra de prueba que comprende una mezcla de tipos de fibras se determina usando la norma ISO 1833-1. Todas las mediciones se realizan en un laboratorio mantenido a 23 °C ± 2 °C y 50 % ± 2 % de humedad relativa.

20 El análisis se realiza en muestras de prueba tomadas de rollos u hojas de la materia prima, o muestras de prueba obtenidas de una capa de material extraída de un artículo absorbente. Al extraerse la capa de material de un artículo absorbente, debe tenerse cuidado de no impartir ninguna contaminación o distorsión a la capa durante el proceso. La capa extraída debe estar libre de adhesivo residual. Para asegurarse de que se elimina todo el adhesivo, sumergir la capa en un disolvente adecuado que disuelva el adhesivo sin afectar negativamente al material en sí. Uno de estos disolventes es THF (tetrahidrofurano, CAS 109-99-9, para uso general, comercializado por cualquier fuente conveniente). Despues de remojar el disolvente, se permite que la capa de material se seque completamente al aire de tal manera que evite el estiramiento indebido u otra deformación del material. Despues de que el material se haya secado, se obtiene una muestra de prueba y se prueba según ISO 1833-1 para determinar cuantitativamente su composición química.

30 Fibra Decitex (Dtex)

30 Las telas textiles (por ejemplo, tejidas, no tejidas, tendidas al aire) están compuestas por fibras individuales de material. Las fibras se miden en términos de densidad de masa lineal registrada en unidades de decitex. El valor del decitex es la masa en gramos de una fibra presente en 10.000 metros de esa fibra. Los fabricantes a menudo registran el valor de decitex de las fibras dentro de una trama de material como parte de una especificación. Si no se conoce el valor de decitex de la fibra, se puede calcular midiendo el área de sección transversal de la fibra mediante una técnica de microscopía adecuada como la microscopía electrónica de barrido (SEM), determinando la composición de la fibra con técnicas adecuadas tales como la espectroscopía FT-IR (transformada de Fourier-infrarrojo) y/o DSC (*Dynamic Scanning Calorimetry* [Calorimetría de barrido dinámica]), y utilizando a continuación un valor de la literatura para la densidad de la composición para calcular la masa en gramos de la fibra presente en 10.000 metros de la fibra. Todas las pruebas se realizan en una sala mantenida a una temperatura de 23 °C ± 2,0 °C y una humedad relativa del 50 % ± 2 % y las muestras se acondicionan en las mismas condiciones ambientales durante al menos 2 horas antes de la prueba.

45 Si es necesario, se puede extraer una muestra representativa de material de trama de interés de un artículo absorbente. En este caso, el material en trama se retira para no estirar, distorsionar o contaminar la muestra.

50 Las imágenes SEM se obtienen y analizan de la siguiente manera para determinar el área de la sección transversal de una fibra. Para analizar la sección transversal de una muestra de material en trama, se prepara una muestra de prueba de la siguiente manera. Cortar una muestra de la trama que tenga aproximadamente 1,5 cm (altura) por 2,5 cm (longitud) y esté libre de pliegues o arrugas. Sumergir la muestra en nitrógeno líquido y fracturar un borde a lo largo de la longitud de la muestra con una hoja de afeitar (VWR Single Edge Industrial Razor blade n.º 9, acero al carbono quirúrgico). Cubrir mediante metalizado al vacío la muestra con oro y luego adherirla a un soporte SEM utilizando cinta conductora de doble cara (Cu, 3M comercializada por Electron Microscopy Sciences). La muestra está orientada de manera que la sección transversal es tan perpendicular como sea posible al detector para minimizar cualquier distorsión oblicua en las secciones transversales medidas. Se obtiene una imagen SEM a una resolución suficiente para dilucidar claramente las secciones transversales de las fibras presentes en la muestra. Las secciones transversales de las fibras pueden variar en su forma, y algunas fibras pueden consistir en una pluralidad de filamentos individuales. En cualquier caso, se determina el área de cada una de las secciones transversales de la fibra (por ejemplo, utilizando diámetros para fibras redondas, ejes mayor y menor para fibras elípticas y análisis de imágenes para formas más complicadas). Si las secciones transversales de la fibra indican una composición transversal no homogénea, se registra el área de cada componente reconocible y se calculan las contribuciones de dtex para cada componente y posteriormente se suman. Por ejemplo, si la fibra es bicomponente, el área de la sección transversal se mide por separado para el núcleo y la vaina, y la contribución de dtex del núcleo y la vaina se calcula y suma. Si la fibra es hueca, el área de la sección transversal excluye la parte interna de la fibra compuesta de aire, lo que no contribuye apreciablemente al dtex de la fibra. En total, se realizan al menos 100 de estas mediciones del área de la sección transversal para cada tipo de fibra presente en la muestra, y la media aritmética del área de la sección transversal a_k para cada una se registra en unidades de micrómetros al cuadrado (μm²) con una precisión de 0,1 μm² más cercano.

5 La composición de la fibra se determina utilizando técnicas de caracterización comunes, tales como la espectroscopía FTIR. Para composiciones de fibra más complicadas (tales como fibras bicomponentes de núcleo de polipropileno/vaina de polietileno), se puede requerir una combinación de técnicas comunes (por ejemplo, espectroscopía FTIR y DSC) para caracterizar completamente la composición de fibra. Repetir este proceso para cada tipo de fibra presente en el material en trama.

10 El valor decitex d_k para cada tipo de fibra en el material en trama se calcula de la siguiente manera:

$$10 \quad d_k = 10\,000 \, m \times a_k \times \rho_k \times 10^{-6}$$

15 donde d_k está en unidades de gramos (por longitud calculada de 10.000 metros), a_k está en unidades de μm^2 , y ρ_k está en unidades de gramos por centímetro cúbico (g/cm^3). El decitex se registra con una precisión de 0,1 g (por longitud calculada de 10.000 metros) junto con el tipo de fibra (por ejemplo, PP, PET, celulosa, bicomponente PP/PET).

15 Preparación de fluido menstrual artificial (AMF)

20 El fluido menstrual artificial (AMF) está compuesto por una mezcla de sangre de oveja desfibrinada, una solución salina tamponada con fosfato y un componente mucoso. El AMF se prepara de manera que tenga una viscosidad entre 7,15 y 8,65 centistokes a 23 °C.

25 La viscosidad del AMF se realiza utilizando un viscosímetro rotativo de baja viscosidad (un instrumento adecuado es el viscosímetro rotativo Cannon LV-2020 con adaptador UL, Cannon Instrument Co., State College, PA, o equivalente). Se selecciona el tamaño de husillo apropiado para el intervalo de viscosidad y el instrumento se opera y calibra según las instrucciones del fabricante. Las mediciones se toman a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a 60 rpm. Los resultados se presentan con una precisión de 0,01 centistokes más cercana.

30 Los reactivos necesarios para la preparación del AMF incluyen: sangre de oveja desfibrinada con un volumen de células empaquetadas del 38 % o más (recogida en condiciones estériles, disponible de Cleveland Scientific, Inc., Bath, OH o equivalente), mucina gástrica con un objetivo de viscosidad de 3-4 centistokes cuando se prepara como una solución acuosa al 2 % (forma cruda, disponible de Sterilized American Laboratories, Inc., Omaha, NE o equivalente), solución acuosa de ácido láctico al 10 % v/v, solución acuosa de hidróxido de potasio al 10 % p/v, fosfato de sodio dibásico anhídrico (calidad reactiva), cloruro de sodio (calidad reactiva), fosfato de sodio monobásico monohidratado (calidad reactiva) y agua desionizada, cada una disponible en VWR International o en una fuente equivalente.

35 La solución salina tamponada con fosfato consiste en dos soluciones preparadas individualmente (solución A y solución B). Para preparar 1 litro de solución A, añadir $1,38 \pm 0,005$ g de fosfato de sodio monobásico monohidratado y $8,50 \pm 0,005$ g de cloruro de sodio a un matraz aforado de 1000 ml y añadir agua desionizada al volumen. Mezclar bien. Para preparar 1 litro de solución B, añadir $1,42 \pm 0,005$ g de fosfato de sodio dibásico anhídrico y $8,50 \pm 0,005$ g de cloruro de sodio a un matraz aforado de 1000 ml y añadir agua desionizada al volumen. Mezclar bien. Para preparar la solución salina tamponada con fosfato, añadir 450 ± 10 ml de solución B a un vaso de 1000 ml y agitar a baja velocidad en una placa de agitación. Introducir una sonda de pH calibrada (con una precisión de 0,1) en el vaso de precipitados de la solución B y añadir suficiente solución A, mientras revuelve, para llevar el pH a $7,2 \pm 0,1$.

40 45 El componente mucoso es una mezcla de la solución salina tamponada con fosfato, la solución acuosa de hidróxido de potasio, la mucina gástrica y la solución acuosa de ácido láctico. La cantidad de mucina gástrica añadida al componente mucoso afecta directamente a la viscosidad final del AMF preparado. Para determinar la cantidad de mucina gástrica necesaria para alcanzar la AMF dentro del intervalo de viscosidad objetivo (7,15 — 8,65 centistokes a 23 °C), prepare 3 lotes de AMF con cantidades variables de mucina gástrica en el componente mucoso y, a continuación, interpola la cantidad exacta necesaria a partir de una curva de concentración frente a viscosidad con un ajuste lineal de mínimos cuadrados en los tres puntos. Un intervalo exitoso de mucina gástrica suele oscilar entre 38 y 50 gramos.

50 55 Para preparar aproximadamente 500 ml del componente mucoso, añadir 460 ± 10 ml de la solución salina tamponada con fosfato previamente preparada y $7,5 \pm 0,5$ ml de la solución acuosa de hidróxido de potasio al 10 % p/v a un vaso de vidrio pesado de 1000 ml. Colocar este vaso de precipitados en una placa caliente con agitación y, mientras con agitación, llevar la temperatura hasta $45\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pesar la cantidad predeterminada de mucina gástrica ($\pm 0,50$ g) y espolvorearla lentamente, sin formar grumos, en el líquido previamente preparado que se ha llevado hasta $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cubrir el vaso y continuar mezclando. Durante un periodo de 15 minutos, llevar la temperatura de esta mezcla hasta por encima de $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ pero sin superar los $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Continuar calentando con agitación suave durante 2,5 horas mientras se mantiene este intervalo de temperatura. Después de 2,5 horas, retirar el vaso de precipitados de la placa caliente y enfriar hasta por debajo de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$. A continuación, añadir $1,8 \pm 0,2$ ml de la solución acuosa de ácido láctico al 10 % v/v y mezclar bien. Someter a autoclave la mezcla de componentes mucosos a $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 15 minutos y dejar que se enfríe durante 5 minutos. Retirar la mezcla del componente mucoso del autoclave y agitar hasta que la temperatura alcance los $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

60 65 Dejar que la temperatura de la sangre de oveja y del componente mucoso llegue a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Con una probeta graduada de 500 ml, medir el volumen de todo el lote del componente mucoso preparado anteriormente y añadirlo a un

vaso de precipitados de 1200 ml. Añadir un volumen igual de sangre de oveja al vaso de precipitados y mezclar bien. Usando el método de viscosidad descrito anteriormente, asegúrese de que la viscosidad del AMF está entre 7,15 - 8,65 centistokes. Si no es así, el lote se desecha y se hace otro lote ajustando el componente mucoso según convenga.

5 El AMF cualificado debe refrigerarse a 4 °C, a menos que esté destinado a un uso inmediato. El AMF se puede almacenar en un recipiente hermético a 4 °C durante un máximo de 48 horas después de su preparación. Antes de la prueba, la AMF debe llevarse hasta 23 °C ± 1 °C. Cualquier porción no utilizada se desecha una vez finalizada la prueba.

10 Tiempo de adquisición y rehumectación repetitivas

15 El tiempo de adquisición se mide para un artículo absorbente dosificado con fluido menstrual artificial (AMF) tal como se describe en la presente memoria, utilizando una placa perforadora y un temporizador de intervalos de circuito electrónico. Se registra el tiempo requerido para que el artículo absorbente adquiera una serie de dosis de AMF. Después de la prueba de adquisición, se realiza una prueba de rehumectación. Todas las mediciones se realizan en un laboratorio mantenido a 23 °C ± 2 °C y 50 % ± 2 % de humedad relativa.

20 En referencia a las Figuras 7 a 9B, la placa de penetración 9001 está construida de plexiglás con una dimensión total de 10,2 cm de largo por 10,2 cm de ancho por 3,2 cm de alto. Un canal longitudinal 9007 que recorre la longitud de la placa tiene 13 mm de profundidad y 28 mm de ancho en el plano superior de la placa, con paredes laterales que se inclinan 65° hacia abajo hasta una base de 15 mm de ancho. Un pozo central de fluido de prueba 9009 tiene 26 mm de largo, 24 mm de profundidad y 38 mm de ancho en el plano superior de la placa, con paredes laterales que se inclinan 65° hacia abajo hasta una base de 15 mm de ancho. En la base del pozo de fluido de prueba 9009, hay un depósito de fluido de prueba 9003 en forma de "H" abierto hacia el fondo de la placa para que el fluido se introduzca en la muestra de prueba subyacente. El depósito de fluido de prueba 9003 tiene una longitud total de 25 mm, una anchura de 15 mm y una profundidad de 8 mm. Las patas longitudinales del depósito miden 4 mm de ancho y tienen extremos redondeados con un radio de 9010 de 2 mm. Las patas tienen una separación de 3,5 mm. El puntal central tiene un radio 9011 de 3 mm y aloja los electrodos opuestos a 6 mm de distancia. Los lados laterales del depósito se arquean hacia fuera en un radio 9012 de 14 mm delimitado por la anchura total 2013 de 15 mm. Dos pozos 9002 (80,5 mm de largo x 24,5 mm de ancho x 25 mm de profundidad) situados fuera del canal lateral, se llenan con perdigones de plomo (o equivalente) para 25 ajustar la masa total de la placa y proporcionar una presión de restricción de 0,25 psi (17,6 g/cm²) a la zona de prueba. Los electrodos 9004 están incrustados en la placa 9001, conectando las tomas tipo banana exteriores 9006 a la pared interior 9005 del depósito de fluido 9003. Un temporizador de intervalos de circuito está conectado a las tomas 9006 y monitoriza la impedancia entre los dos electrodos 9004 y mide el tiempo desde la introducción del AMF en el depósito 30 9003 hasta que el AMF se drena del depósito. El temporizador tiene una resolución de 0,01 segundos.

35 35 Para la parte rehumedecida de la prueba, la presión aplicada a la muestra de prueba es de 1,0 psi. El peso rehumedecido se construye de manera que las dimensiones de la cara inferior del peso coincidan con las dimensiones de la placa perforadora, y la masa total requerida se calcula para dar una presión de 1,0 psi sobre la cara inferior del peso. Por tanto, la cara inferior del peso mide 10,2 cm de largo por 10,2 cm de ancho y está construida de un material rígido liso y plano (por ejemplo, acero inoxidable) para dar una masa de 7,31 kg.

40 Para cada muestra de ensayo, se usan siete capas de papel de filtro cortadas a 150 mm de diámetro como sustrato rehumedecido. El papel de filtro se acondiciona a 23 °C ± 2 °C y 50 % ± 2 % de humedad relativa durante al menos 2 horas antes de la prueba. Un papel de filtro adecuado tiene un gramaje de aproximadamente 74 gsm, un grosor de 45 45 aproximadamente 157 micrómetros con una porosidad media, y está disponible en VWR International como grado 413.

50 Las muestras de prueba se retiran de todos los envases con cuidado de no presionar o tirar de los productos durante la manipulación. No se hace ningún intento de suavizar las arrugas. Las muestras de prueba se acondicionan a 23 °C ± 2 °C y el 50 % ± 2 % de humedad relativa durante al menos 2 horas antes del ensayo. Determinar la ubicación de la dosis de la siguiente manera. Para muestras simétricas (es decir, la parte frontal de la muestra tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior de la muestra cuando se divide lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal de la muestra), la ubicación de la dosis es la intersección de los puntos medios del eje longitudinal y el eje lateral de la muestra. Para las muestras asimétricas (es decir, la parte frontal de la muestra no tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior de la muestra cuando se divide lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal de la muestra), la ubicación de la dosis es la intersección del punto medio del eje longitudinal de la muestra y un eje lateral colocado en el punto medio de las alas de la muestra.

55 60 La masa requerida de la placa perforadora debe calcularse para las dimensiones específicas de la muestra de ensayo, de modo que se aplique una presión restrictiva de 0,25 psi. Medir y registrar la anchura lateral del núcleo en el lugar de la dosis con una precisión de 0,1 cm. La masa requerida de la placa perforadora se calcula multiplicando el ancho del núcleo por la longitud de la placa perforadora (10,2 cm) multiplicada por 17,6 g/cm² y registrando con una precisión de 0,1 g. Añadir plomo granulado (o equivalente) a los pozos 9002 de la placa perforadora para obtener la masa calculada.

65 65 Conectar el temporizador de intervalos del circuito electrónico a la placa de ajuste 9001 y poner a cero el temporizador. Colocar la muestra de prueba sobre una superficie plana y horizontal con el lado del cuerpo hacia

arriba. Colocar suavemente la placa tachada 9001 en el centro de la muestra de ensayo asegurándose de que el depósito en forma de "H" 9003 esté centrado sobre la ubicación de la dosis predeterminada.

Con una pipeta mecánica, pipetee con precisión $3,00 \text{ ml} \pm 0,05 \text{ ml}$ de AMF en el depósito de fluido de prueba 9003.

5 El fluido se dispensa, sin salpicaduras, a lo largo del borde moldeado del fondo del depósito 9003 en un periodo de 3 segundos o menos. Inmediatamente después de que se haya adquirido el fluido, registre el tiempo de adquisición con una precisión de 0,01 segundos más cercana e iniciar un temporizador de 5 minutos. Del mismo modo, aplicar una segunda y una tercera dosis de AMF en el depósito del líquido de prueba, con un tiempo de espera de 5 minutos entre cada dosis. Registrar los tiempos de adquisición con una precisión de 0,001 segundos. Inmediatamente después de que se haya adquirido la 3^a dosis de AMF, ponga en marcha un temporizador de 5 minutos y prepare los papeles de filtro para la parte de rehumectación de la prueba.

10 Obtener la masa de 7 capas del papel de filtro y registrarla como m_{afp} seca con una precisión de 0,001 gramos. Cuando hayan transcurrido 5 minutos después de la tercera adquisición, retirar con cuidado la placa perforadora de la muestra de prueba y dejarla a un lado. Colocar las 7 capas de papel de filtro previamente pesado sobre la muestra de prueba, centrando la pila sobre el lugar de dosificación. Ahora colocar el peso rehumedecido centrado sobre la parte superior de los papeles de filtro e iniciar un temporizador de 15 segundos. Tan pronto como hayan transcurrido 15 segundos, retirar con cuidado el peso rehumedecido y dejarlo a un lado. Obtener la masa de las 7 capas de papel de filtro y registrarla como m_{afp} húmeda con una precisión de 0,001 gramos. Restar la m_{afp} seca de la m_{afp} húmeda e informar como valor de rehumectación con una aproximación de 0,001 gramos. Limpiar a fondo los electrodos 9004 y limpiar cualquier residuo de líquido de prueba de las caras inferiores de la placa perforadora y volver a humedecer el peso antes de analizar la siguiente muestra.

15 Inmediatamente después de la parte rehumedecida de la prueba, continuar con el método de tamaño de la mancha usando la muestra de prueba dosificada, como se describe en la presente memoria.

20 25 De la misma manera, repita todo el procedimiento en diez muestras replicadas. El valor registrado es la media aritmética de las diez mediciones individuales registradas para los tiempos de adquisición (primero, segundo y tercero) a los 0,001 segundos más cercanos y el valor de rehumectación a los 0,001 gramos más cercanos.

30 35 40 45 Método de medición del tamaño de la mancha

Este método describe cómo medir el tamaño de una mancha de fluido visible en un artículo absorbente. Este procedimiento se lleva a cabo en muestras de ensayo inmediatamente después de haber sido dosificadas con líquido de prueba según un método diferente, tal como se describe en la presente memoria (por ejemplo, el método de adquisición y rehumectación repetitivas). Las muestras de prueba resultantes se fotografían en condiciones controladas. Luego, cada imagen fotográfica se analiza utilizando un software de análisis de imágenes para obtener mediciones del tamaño de la mancha visible resultante. Todas las mediciones se realizan a temperatura constante ($23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$) y humedad relativa ($50\% \pm 2\%$).

50 55 60 65 La muestra de prueba, junto con una regla calibrada (trazable hasta el NIST o equivalente), se colocan horizontalmente sobre un fondo negro mate dentro de una caja de luz que proporciona una iluminación uniforme y estable de manera uniforme en toda la base de la caja de luz. Una caja de luz adecuada es la Sanoto MK50 (Sanoto, Guangdong, China), o equivalente, que proporciona una iluminación de 5500 LUX a una temperatura de color de 5500 K. Una cámara réflex digital de objetivo único (DSLR) con controles de ajuste manuales (por ejemplo, una Nikon D40X disponible en Nikon Inc., Tokio, Japón, o equivalente) está montada directamente sobre una abertura en la parte superior de la caja de luz para que todo el artículo y la regla queden visibles dentro del campo de visión de la cámara.

70 75 80 85 Con una tarjeta gris estándar del 18 % (por ejemplo, Munsell con un 18 % de reflectancia (gris) Neutral Patch o una tarjeta Kodak Gray R-27, disponible en X-Rite; Grand Rapids, MI o equivalente), el balance de blancos de la cámara se ajusta de forma personalizada para las condiciones de iluminación dentro de la caja de luz. Los ajustes manuales de la cámara están configurados para que la imagen quede correctamente expuesta, de modo que no haya ningún recorte de señal en ninguno de los canales de color. Los ajustes adecuados pueden ser un ajuste de apertura de f/11, un ajuste ISO de 400 y un ajuste de velocidad de obturación de 1/400 segundos. Con una distancia focal de 35 mm, la cámara está montada aproximadamente 14 pulgadas por encima del artículo. La imagen está correctamente enfocada, capturada y guardada como un archivo JPEG. La imagen resultante debe contener toda la muestra de prueba y la escala de distancia con una resolución mínima de 15 píxeles/mm.

90 95 100 Para analizar la imagen, transferirla a un ordenador que ejecute un software de análisis de imágenes (un software adecuado es MATLAB, disponible de The Mathworks, Inc., Natick, MA o equivalente). La resolución de la imagen se calibra mediante la escala de distancia calibrada de la imagen para determinar el número de píxeles por milímetro. La imagen se analiza dibujando manualmente el límite de la región de interés (ROI) alrededor del perímetro visiblemente discernible de la mancha creada por el líquido de prueba previamente dosificado. El área del ROI se calcula y se informa como el área total de la mancha con una precisión de $0,01 \text{ mm}^2$, junto con una anotación sobre el método que se utilizó para generar la muestra de prueba que se está analizando (por ejemplo, adquisición y rehumectación repetitivas).

105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 92

mancha con una precisión de 0,01 mm² más cercana, junto con la anotación del método que se utilizó para generar las muestras de prueba que se analizaron (por ejemplo, adquisición y rehumectación repetitivas).

Análisis mecánico dinámico

5 Se utiliza un analizador mecánico dinámico (DMA) para medir la resistencia a la compresión y las propiedades de recuperación de las muestras de ensayo obtenidas de un material individual o de una parte de un artículo absorbente. Un instrumento adecuado es el DMA Q800 (disponible en TA Instruments, New Castle, Delaware), o equivalente, equipado con placas de compresión de 40 mm de diámetro. La muestra de ensayo se expone a una serie de rampas de fuerza de compresión axial con cambios controlados en la tensión, y se mide el cambio resultante en el desplazamiento. Todos los ensayos se realizan en una sala controlada a 23 °C ± 3 °C y el 50 % ± 2 % de humedad relativa.

10 Las muestras se acondicionan a 23 °C ± 3 °C y el 50 % ± 2 % de humedad relativa durante al menos 2 horas antes del ensayo. Al analizar un artículo completo, retirar el papel protector del adhesivo del adhesivo de sujeción de braga que pueda estar presente en la cara del artículo orientada hacia la prenda. Se aplican ligeramente polvos de talco al adhesivo para mitigar cualquier pegajosidad. Colocar el artículo, con la superficie orientada hacia arriba, en un banco y, a continuación, identificar y marcar el lugar de la prueba de la siguiente manera. Para artículos simétricos (es decir, la parte frontal del artículo tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior del artículo cuando se divide lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal de la muestra), la ubicación del ensayo es la intersección de los puntos medios del eje longitudinal y el eje lateral del artículo. Para artículos asimétricos (es decir, la parte frontal del artículo no tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior del artículo cuando está dividida lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal del artículo), la ubicación de prueba es la intersección del punto medio del eje longitudinal del artículo y un eje lateral colocado en el punto medio de las alas del artículo. Con una matriz de corte redonda, corte una muestra de ensayo de 40 mm de diámetro centrada en el lugar de la prueba. Cuando se prueba una capa de material individual (por ejemplo, una materia prima o una capa extirpada de un artículo), la ubicación de la prueba se determina de la misma manera que cuando se prueba un artículo completo en función de dónde se ubicaría el material individual dentro de dicho artículo.

15 20 25 30 Programar el DMA para una prueba de fuerza controlada con rampas de fuerza de 0,02 N a 10 N a una velocidad de 25 N/minuto. La temperatura de prueba es la ambiental (23 °C ± 3 °C), por lo que el horno se deja abierto. Establecer la relación de Poisson en 0,44. El intervalo de muestreo de datos es de 0,1 s/pt. Los datos se recopilan en 5 rampas de fuerza cíclicas, por ejemplo, 5 rampas de fuerza de 0,2 N a 10 N y 5 rampas de fuerza de 10,00 N a 0,02 N. El instrumento registra el grosor inicial de la muestra de ensayo cuando la fuerza inicial aplicada es de 0,02 N.

35 40 45 50 55 Iniciar la prueba y recopilar datos de fuerza (N) y desplazamiento (mm) para las cinco rampas de fuerza cíclicas. La primera mitad del ciclo es la etapa de compresión (donde se aplica fuerza a la muestra de prueba), mientras que la segunda mitad del ciclo es la etapa de recuperación (donde se elimina la fuerza de la muestra de prueba). Se calculan los siguientes resultados intermedios para la muestra de ensayo.

40	Desplazamiento [mm]	Desplazamiento total de cada fila (abs (grosor real de la muestra — grosor actual de la muestra))
	Tensión de ingeniería []	Desplazamiento/longitud inicial
	Esfuerzo de ingeniería [Pa]	Fuerza estática/área de muestra (área de muestra: $\pi * (0,04 * 0,5)^2$ (~0,001257 m ²))
45	Incremento de trabajo [mJ]	Aproximación mediante la regla del trapecio: cambio en el grosor multiplicado por la fuerza media ($(x_2 - x_1) * 1/2 * (y_1 + y_2)$)
50	Trabajo (por n.º de etapa) [mJ]	Área aproximada bajo la curva fuerza-desplazamiento para cada etapa (suma de los incrementos de trabajo, por etapa)
	Disipación de energía (por n.º de ciclo) [mJ]	Área de histéresis aproximada de la curva fuerza-desplazamiento (suma de los incrementos de trabajo, por ciclo)
	Grosor mínimo (por n.º de etapa)	Grosor mínimo de la muestra por etapa
55	Grosor máximo (por n.º de etapa)	Grosor máximo de la muestra por etapa
	Recuperación	Recuperación basada en la duración inicial (ciclo 1)

60 65 Ahora, para cada ciclo de rampa de fuerza individual (1 - 5), se calculan e informan los siguientes parámetros.

Longitud inicial* [mm]	Grosor de la muestra* al comienzo de cada ciclo
Longitud después de la compresión [mm]	Grosor de la muestra con la fuerza máxima dentro de cada ciclo
Longitud después de la recuperación [mm]	Grosor de la muestra al final de cada ciclo

	Compresión máxima []	Tensión de compresión a la fuerza máxima ((longitud inicial - longitud después de la recuperación) / longitud inicial)
5	Recuperación []	Recuperación dentro de un ciclo (1 - ((longitud después de la recuperación - longitud inicial) / (longitud después de la compresión - longitud inicial)))
10	Módulo a 8 kPa [MPa]	Módulo secante (tensión máxima = fuerza máxima/área de la muestra; Módulo = esfuerzo máximo/compresión máxima)
15	Trabajo de compresión [mJ]	Área aproximada bajo la curva fuerza-desplazamiento de la etapa de compresión del ciclo (suma del área incremental en la porción de compresión del ciclo usando la regla del trapecio $(x_2 - x_1) * \frac{1}{2} * (y_1 + y_2)$)
20	Trabajo de recuperación [mJ]	Área aproximada bajo la curva fuerza-desplazamiento de la etapa de recuperación del ciclo (suma del área incremental en la parte de recuperación del ciclo utilizando la regla del trapecio $(x_2 - x_1) * \frac{1}{2} * (y_1 + y_2)$)
25	Disipación de energía [mJ]	Área de histéresis aproximada de la curva fuerza-desplazamiento (suma del área incremental para todo el ciclo usando la regla del trapecio $(x_2 - x_1) * \frac{1}{2} * (y_1 + y_2)$)
	Cumplimiento [1/Pa]	Inverso del módulo secante (1 / compresión máxima)

25 De la misma manera, repetir para un total de cinco réplicas de muestras de prueba e indicar la media aritmética de cada parámetro calculado.

Tiempo de penetración de líquidos

30 El tiempo de penetración se mide para una muestra de ensayo aislada con un volumen conocido de líquido de prueba, usando una placa de penetración y un temporizador de intervalos de circuito electrónico según el método compendial WSP 70.3. Se registra el tiempo requerido para que el líquido de prueba pase a través de la muestra de prueba. Todas las mediciones se realizan en un laboratorio mantenido a $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y $50\% \pm 2\%$ de humedad relativa y las muestras de prueba se acondicionan en este entorno durante al menos 2 horas antes de la prueba.

35 Los materiales necesarios para ejecutar esta prueba son los siguientes. El líquido de prueba es solución salina al 0,9 % (preparada pesando 9,0 g \pm 0,05 g de NaCl de grado reactivo en un bote de pesadas, transfiriéndolo a un matraz aforado de 1 l y diluyendo hasta volumen con agua desionizada). La almohadilla absorbente estándar que se coloca debajo de la muestra de ensayo consiste en 5 capas de papel de filtro Ahlstrom Grado 989 (disponible en Ahlstrom-Munksjö North America LLC, Alpharetta, GA), o equivalente, cortado a 10 cm por 10 cm. La placa tachadora y el temporizador de intervalos del circuito electrónico se describen en el método WSP, y pueden adquirirse a W. Fritz Mezger, Inc (Spartanburg, SC) como Lister AC Strikethrough Tester.

40 45 Las mediciones se realizan en muestras de prueba tomadas de rollos u hojas de materia prima, cortadas a un tamaño de 10 cm por 10 cm. También se pueden realizar mediciones en muestras de prueba obtenidas de una capa de material extraído de un artículo absorbente. Al extraerse la capa de material de un artículo absorbente, debe tenerse cuidado de no impartir ninguna contaminación o distorsión a la capa durante el proceso. Si la capa de material ha sido extirpada de un artículo absorbente, se debe determinar un lugar de ensayo y marcarlo de la siguiente manera. Para artículos simétricos (es decir, la parte frontal del artículo tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior del artículo cuando se divide lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal del artículo), la ubicación del ensayo es la intersección de los puntos medios del eje longitudinal y el eje lateral del artículo. Para muestras asimétricas (es decir, la parte frontal del artículo no tiene la misma forma y tamaño que la parte posterior del artículo cuando está dividida lateralmente a lo largo del punto medio del eje longitudinal del artículo), la ubicación de prueba es la intersección del punto medio del eje longitudinal del artículo y un eje lateral colocado en el punto medio de las alas del artículo. La capa completa extirpada de un artículo absorbente es la muestra de prueba en este caso, y no se corta a un tamaño específico. En este caso, es posible que la anchura de la muestra de ensayo sea inferior a 10 cm; sin embargo, debe ser lo suficientemente ancha en el lugar del ensayo como para cubrir por completo la abertura de la placa perforadora.

50 55 60 La muestra de prueba se coloca sobre el papel de filtro con el lado destinado a mirar hacia arriba hacia el cuerpo del usuario y la ubicación de prueba centrada en el punto medio del papel de filtro. La placa perforada se centra entonces sobre la muestra de prueba y el papel de filtro, y la prueba se ejecuta según el WSP 70.3. Solo se aplica un chorro de líquido de prueba y el tiempo de penetración se registra con una precisión de 0,01 segundos.

De manera similar, la prueba se repite para cinco muestras de prueba repetidas, usando una pila nueva de papel de filtro para cada réplica. Calcular e informar el tiempo de penetración como la media aritmética de las réplicas con una precisión de 0,01 segundos más cercana.

5 Flexibilidad de CD húmeda

10 La flexibilidad de la CD húmeda es una medida de la fuerza requerida para deformar un artículo absorbente cargado con un volumen conocido de fluido de la industria papelera (PIF), tal como se describe en la presente memoria, usando una prueba de compresión cíclica en un medidor de tracción de velocidad de extensión constante orientado horizontalmente con una interfaz de ordenador. La prueba consiste en 7 ciclos de aplicación y retirada de la carga, y se calculan el área de histéresis promedio (flexibilidad), la pendiente inicial promedio (rigidez inicial) y la pendiente total promedio (rigidez total) de las curvas de fuerza frente a desplazamiento en los últimos 3 ciclos. Todos los ensayos se realizan en una sala controlada a $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ y el 50 % $\pm 2\%$ de humedad relativa.

15 El medidor de tracción está equipado con un marco de carga que consta de dos perfiles de guía, dos tornillos de guía y dos crucetas móviles (cada una montada directamente enfrente de la otra). Las crucetas se accionan simétricamente en direcciones opuestas mediante dos husillos con un husillo de bolas de precisión que no juega, guiado por una guía lineal a través de dos carros sobre rodamientos de bolas. Un instrumento adecuado puede adquirirse en Zwick Roell (Ulm, Alemania) como artículo D0724788. El instrumento se calibra y se opera según las instrucciones del fabricante. En una de las crucetas móviles se monta una sola célula de carga, cuyas fuerzas medidas están entre el 10 % y el 90 % del límite de la célula. El medidor de tracción está equipado con un conjunto idéntico de empuñaduras con bordes redondeados que se utilizan para sujetar la muestra de ensayo, una unida a la cruceta móvil a la derecha y la otra unida a la cruceta móvil a la izquierda, ambas alineadas centralmente con el eje de tracción del probador de tracción. Las empuñaduras con bordes redondeados tienen forma de hemisferio con un radio de 50 mm y están construidas de tal manera que la muestra de prueba se puede agarrar de forma segura para evitar que se deslice. Estas empuñaduras están disponibles de Zwick Roell (Ulm, Alemania). Los agarres derecho e izquierdo están montados de tal manera que están alineados horizontal y verticalmente.

20 Programar el medidor de tracción para una prueba de compresión, recopilando datos de fuerza (N) y desplazamiento (mm) a una velocidad de adquisición de 50 Hz a medida que la cruceta se desplaza a una velocidad de 150 mm/min. La longitud del calibre se establece en 55 mm (separación entre los bordes más exteriores de las empuñaduras hemisféricas), con una longitud de trayectoria de 20 mm. La prueba de compresión consiste en siete ciclos de fuerza. En el primer ciclo, las empuñaduras pasan de una distancia de separación inicial de 55 mm a una distancia de separación de 35 mm y, a continuación, vuelven a una distancia de separación de 50 mm. En cada uno de los 6 ciclos siguientes, las empuñaduras se mueven desde una distancia de separación de 50 mm a 35 mm (aplicación de fuerza) y, a continuación, vuelven a una distancia de separación de 50 mm (extracción de fuerza).

25 Para esta prueba, se asegura una tira de algodón estándar al lado de la prenda de la muestra de prueba para cubrir el adhesivo para sujetar a las braguitas (PFA). El algodón estándar es un tejido de algodón 100 % blanqueado, de aproximadamente 100 g/m² (estilo n.º 429W) comercializado por Testfabrics, Inc., West Pittston, PA. Se pueden encontrar distribuidores adicionales de esta tela en el sitio web de Testfabrics, www.testfabrics.com. Para esta ejecución, la lateralidad del algodón no es relevante. Preparar una tira de algodón estándar que tenga un ancho de 76 mm y una longitud de unos 200 mm. Se usa una tira de algodón fresco para cada muestra de prueba.

30 Los artículos de prueba se acondicionan a $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y el 50 % $\pm 2\%$ de humedad relativa durante al menos 2 horas antes del ensayo. Para preparar la muestra de prueba, en primer lugar retirarla de cualquier envoltorio presente. Si la muestra está doblada, se despliega suavemente y se alisan las arrugas. Si hay alas, desplegarlas pero dejar el papel de liberación intacto por el momento. Colocar la muestra sobre una superficie rígida horizontalmente plana con el lado de la prenda hacia arriba y las alas extendidas. Retirar la cubierta protectora de PFA de la parte posterior de la muestra. Con la muestra estirada, centrar una tira de algodón estándar sobre la parte posterior de la muestra (los ejes longitudinales de ambos alineados) y fijarla al PFA sin crear arrugas en la tira o muestra de algodón. Con una ligera presión, asegurarse de que haya un buen contacto entre la tira de algodón y la muestra. Ahora retirar el papel desprendible de las alas, doblarlas alrededor de los bordes laterales de la tira de algodón y asegurarlas suavemente al algodón. Tener cuidado de no distorsionar o comprimir la muestra durante la colocación del algodón. Dar la vuelta a la muestra y al algodón adherido de manera que el lado del cuerpo de la muestra quede hacia arriba. Ahora determinar y marcar el lugar de dosificación de la siguiente manera. Marcar un área de 40 mm de largo (alineada con el eje longitudinal de la muestra) por 30 mm de ancho (alineada con el eje lateral de la muestra) que esté centrada alrededor de la intersección de los puntos medios del eje longitudinal y el eje lateral de la muestra.

35 Dosificar la muestra con el líquido de prueba de la siguiente manera. La muestra de ensayo se carga con PIF usando una pipeta mecánica. Distribuir de manera precisa y uniforme 7,5 ml de PIF en la ubicación de la dosis previamente marcada en 5 segundos sin salpicaduras. Tan pronto como se haya dispensado el PIF de la pipeta, iniciar un temporizador de 10 minutos. Asegurarse de que el medidor de tracción esté programado y que las empuñaduras estén separadas 55 mm, tal como se describió anteriormente. Después de 10 minutos, insertar los lados laterales de la muestra de ensayo en las empuñaduras del medidor de tracción, asegurándose de que la muestra esté alineada centralmente en el lugar de la dosis, tanto en la dirección longitudinal como en la lateral. El eje lateral de la muestra de ensayo en el punto medio longitudinal está alineado exactamente con el eje de tracción

central del medidor de tracción. Poner a cero la célula de carga e iniciar la prueba de compresión cíclica, recopilando datos de fuerza (N) y desplazamiento (mm) para los 7 ciclos de aplicación y eliminación de fuerza.

5 Construir una gráfica de la fuerza (N) frente al desplazamiento (mm) para los últimos 3 ciclos (ciclos 5 — 7). Calcular el área del circuito de histéresis para cada uno de los 3 ciclos (toda el área creada durante la aplicación y la extracción de la carga) y registrar con una precisión de 0,01 N*mm más cercana. Ahora calcular el área promedio en los 3 ciclos y registrar como flexibilidad de CD húmeda con una precisión de 0,01 N*mm más cercana. Para cada uno de los 3 ciclos, determinar la pendiente inicial de la línea entre los valores de desplazamiento de 5,25 mm y 5,50 mm (durante la parte del ciclo de aplicación de la carga) y registrar con una precisión de 0,1 N/m más cercana.

10 Ahora calcular la pendiente inicial promedio en los 3 ciclos y registrarla como rigidez inicial con una precisión de 0,1 N/mm más cercana. Para cada uno de los 3 ciclos, determinar la pendiente total de la línea entre el punto que se produce con la fuerza mínima (desde la parte del ciclo de aplicación de la carga) y el punto que se produce con la fuerza máxima (desde la parte del ciclo de eliminación de la carga), y registrar con una precisión de 0,1 N/m. Ahora calcular la pendiente total promedio en los 3 ciclos e informar como rigidez total al 0,1 N/m más cercano.

15

15 De manera similar, se repite la prueba para un total de diez réplicas de las muestras de ensayo. Calcule la media aritmética de la flexibilidad de la CD húmeda e informar con una precisión de 0,01 N* mm más cercana. Calcule la media aritmética de la rigidez inicial de la CD húmeda e informar al 0,1 N/m más cercano. Calcule la media aritmética de la rigidez total de la CD húmeda e informar al 0,1 N/m más cercano.

20

Preparación del fluido de la industria papelera (PIF)

25 El fluido de la industria papelera (PIF) es un fluido sustitutivo no sanguíneo y no peligroso ampliamente aceptado como sustituto de la menstruación humana. El PIF es una mezcla acuosa compuesta de cloruro de sodio, carboximetilcelulosa, glicerol y bicarbonato de sodio, y la tensión superficial se ajusta con la adición de un tensioactivo no iónico. Este fluido de prueba estándar fue desarrollado por el comité técnico del grupo industrial francés de productores de productos sanitarios (*Groupement Francaise de producteurs d'articles pour usage sanitaires et domestiques*) y se describe en la norma AFNOR Normilization francaise Q34-018 de septiembre de 1994. Cuando se prepara adecuadamente, el PIF tiene una viscosidad de 11 ± 1 centipoise, una tensión superficial de 50 ± 2 mN/m y un valor de pH de 8 ± 1 a una temperatura de $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$.

30 30 La viscosidad del PIF preparado se realiza utilizando un viscosímetro rotativo de baja viscosidad (un instrumento adecuado es el viscosímetro rotativo Cannon LV-2020 con adaptador UL, Cannon Instrument Co., State College, PA, o equivalente). Se selecciona el tamaño de husillo apropiado para el intervalo de viscosidad y el instrumento se opera y calibra según las instrucciones del fabricante. Las mediciones se toman a $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ y a 30 rpm. Los resultados se presentan con una precisión de 0,1 centipoise más cercana.

35

40 La tensión superficial del PIF preparado se realiza usando un tensiómetro. Un instrumento adecuado es el Kruss K100 con un método de planchas (disponible de Kruss GmbH, Hamburgo, Alemania), o equivalente. El instrumento se opera y calibra según las instrucciones del fabricante. Las mediciones se toman cuando la mezcla acuosa está a una temperatura de $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$. Los resultados se presentan con una precisión de 0,1 mN/m más cercana.

45 Los reactivos necesarios para la preparación del PIF incluyen: cloruro de sodio (sólido de calidad para reactivo), carboximetilcelulosa (pureza $> 98\%$, fracción de masa), glicerol (líquido de calidad para reactivo), bicarbonato de sodio (sólido de calidad para reactivo), una solución acuosa al 0,25 % en peso de éter terc-octilfenílico de polietilenglicol (Triton™ X-100); grado para reactivo) y agua desionizada; cada reactivo está disponible en VWR International o en una fuente equivalente.

50 Las siguientes etapas de preparación darán como resultado aproximadamente 1 litro de PIF. Añadir $80,0 \pm 0,01$ g de glicerol a un vaso de vidrio de 2 litros. La cantidad de carboximetilcelulosa (CMC) afecta directamente a la viscosidad final del PIF preparado, por lo que la cantidad de CMC se ajusta para obtener una viscosidad final dentro del intervalo objetivo (11 ± 1 centipoise). La carboximetilcelulosa se añade lentamente al vaso de glicerol (en una cantidad de entre 15 y 20 gramos) mientras se agita para minimizar la formación de grumos. Continuar agitando durante unos 30 minutos o hasta que toda la CMC se haya disuelto y no queden grumos. Ahora añadir 1000 ± 1 g de agua desionizada al vaso y continuar agitando. A continuación, añadir $10,0 \pm 0,01$ g de cloruro de sodio y $4,0 \pm 0,01$ g de bicarbonato de sodio al vaso de precipitados mientras se agita. La cantidad de solución tensioactiva no iónica (0,25 % en peso de Triton™ X-100 acuoso) afecta directamente a la tensión superficial final de la FPI preparada, por lo que la cantidad de 0,25 % en peso de Triton™ X-100 se ajusta para obtener una tensión superficial final dentro del intervalo objetivo (50 ± 2 mN/m). La cantidad total de solución Triton X-100 al 0,25 % en peso para añadir al vaso de precipitados es de aproximadamente 3,7 ml.

55

60 60 Asegurarse de que la temperatura del PIF preparado sea de $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$. Usando los métodos de viscosidad y tensión superficial descritos anteriormente, asegurarse de que la viscosidad sea de 11 ± 1 centipoise y que la tensión superficial sea de 50 ± 2 mN/m. Medir el pH del PIF preparado con tiras de pH o un medidor de pH (cualquier fuente conveniente) y asegurarse de que el pH esté dentro del intervalo objetivo (8 ± 1). Si el lote preparado de PIF no cumple los objetivos especificados, se desecha y se prepara otro lote ajustando las cantidades de CMC y la solución Triton™ X-100 al 0,25 % en peso, según corresponda.

65

El lote calificado de PIF se almacena cubierto a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. La viscosidad, la tensión superficial y el pH se prueban diariamente antes de su uso para garantizar que la mezcla cumpla con los objetivos especificados para cada parámetro.

Longitud de flexión en la MD

5 Las mediciones de la longitud de flexión MD proporcionadas en la presente memoria se obtuvieron usando el método de ensayo 90.1 de Worldwide Strategic Partners (WSP).

10 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 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".

REIVINDICACIONES

1. Un artículo absorbente desechable que comprende:

5 una lámina superior;
una lámina inferior;
un núcleo absorbente dispuesto entre la lámina superior y la lámina inferior;
10 una capa de gestión de fluidos no tejida integrada dispuesta entre la lámina superior y el núcleo absorbente, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio en un primer chorro de entre aproximadamente 5 segundos y aproximadamente 13 segundos cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria, en donde la capa de gestión de fluidos comprende un gramaje en un intervalo de desde 40 gsm hasta 75 gsm según lo determinado por el método de gramaje, del 10 por ciento a aproximadamente el 60 por ciento en peso de fibras absorbentes, de entre aproximadamente el 15 por ciento y aproximadamente el 70 porcentaje de fibras elásticas, y entre aproximadamente un 25 por ciento y aproximadamente un 70 por ciento de fibras de refuerzo, según lo determinado por el análisis de composición de materiales descrito en la presente memoria;
15 en donde las fibras absorbentes tienen una densidad lineal de entre aproximadamente 1 dtex a aproximadamente 7 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 1,4 dtex a aproximadamente 6 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 1,7 dtex a aproximadamente 5 dtex. las fibras resilientes tienen una densidad lineal de fibra resiliente de aproximadamente 4 dtex a aproximadamente 15 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 5 dtex a aproximadamente 12 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 6 dtex a aproximadamente 10 dtex. y las fibras de refuerzo que tienen una densidad lineal de aproximadamente 1,0 dtex a aproximadamente 6 dtex, más preferiblemente de aproximadamente 1,5 dtex a aproximadamente 5 dtex, o lo más preferiblemente de aproximadamente 2,0 dtex a aproximadamente 4 dtex, tal como se determina mediante el método decitex de fibras descrito en la presente memoria; y en donde la capa de gestión de fluidos tiene un factor de calibre de al menos aproximadamente 0,13 mm, tal como se determina mediante el método de factor de calibre descrito en la presente memoria.

20

25

30
2. El artículo absorbente desechable de la reivindicación 1, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio en un segundo chorro de entre aproximadamente 9 segundos y aproximadamente 23 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 21 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 9 segundos a aproximadamente 18 segundos, cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.
3. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio en un tercer chorro de entre aproximadamente 15 segundos y aproximadamente 31 segundos, más preferiblemente de aproximadamente 15 segundos a aproximadamente 29 segundos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 15 segundos a aproximadamente 27 segundos, cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.
- 45 4. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio de menos de aproximadamente 13 segundos en el primer chorro, más preferiblemente de menos de 12 segundos o, lo más preferiblemente, de menos de 11 segundos cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.
- 50 5. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio de menos de aproximadamente 23 segundos en un segundo chorro, más preferiblemente de menos de 21 segundos en un segundo chorro, o lo más preferiblemente de menos de aproximadamente 18 segundos en un segundo chorro, cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.
- 55 6. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta una velocidad de adquisición promedio de menos de aproximadamente 31 segundos en una tercera descarga, más preferiblemente de menos de aproximadamente 29 segundos en una tercera descarga, o lo más preferiblemente de menos de aproximadamente 27 segundos en una tercera descarga, cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.
- 60 7. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta un valor de rehumectación promedio inferior a aproximadamente 1,0 gramos, más preferiblemente inferior a aproximadamente 0,9 gramos, o lo más preferiblemente inferior a

aproximadamente 0,8 gramos cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.

5 8. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo absorbente presenta un valor de rehumectación promedio de entre aproximadamente 0,1 gramos y aproximadamente 1,0 gramos, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 gramos a aproximadamente 0,9 gramos, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,1 gramos a aproximadamente 0,8 gramos, cuando se mide según el método de adquisición y rehumectación repetitivas descrito en la presente memoria.

10 9. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos tiene un gramaje en el intervalo de aproximadamente 50 gsm a aproximadamente 70 gsm, o lo más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente 55 gsm a aproximadamente 65 gsm.

15 10. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos comprende de desde aproximadamente el 15 por ciento hasta aproximadamente el 50 por ciento, lo más preferiblemente desde aproximadamente el 20 por ciento hasta aproximadamente el 40 por ciento en peso de fibras absorbentes.

20 11. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos comprende de entre aproximadamente el 20 por ciento y aproximadamente 60 por ciento, o lo más preferiblemente entre aproximadamente el 25 por ciento y aproximadamente el 50 por ciento en peso de fibras resilientes.

25 12. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos comprende fibras elásticas que tienen una densidad lineal de aproximadamente 10 dtex.

30 13. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos comprende de entre aproximadamente el 30 por ciento y aproximadamente 60 por ciento, o lo más preferiblemente entre aproximadamente el 40 por ciento y aproximadamente el 55 por ciento en peso de fibras de refuerzo.

35 14. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos está hidroenmarañada.

15. El artículo absorbente desechable de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa de gestión de fluidos presenta un factor de calibre de entre aproximadamente 0,13 mm y aproximadamente 0,3 mm, o más preferiblemente de aproximadamente 0,14 mm a aproximadamente 0,25 mm, o lo más preferiblemente de aproximadamente 0,15 mm a aproximadamente 0,22 mm, tal como se determina mediante el método de prueba de factor de calibre.

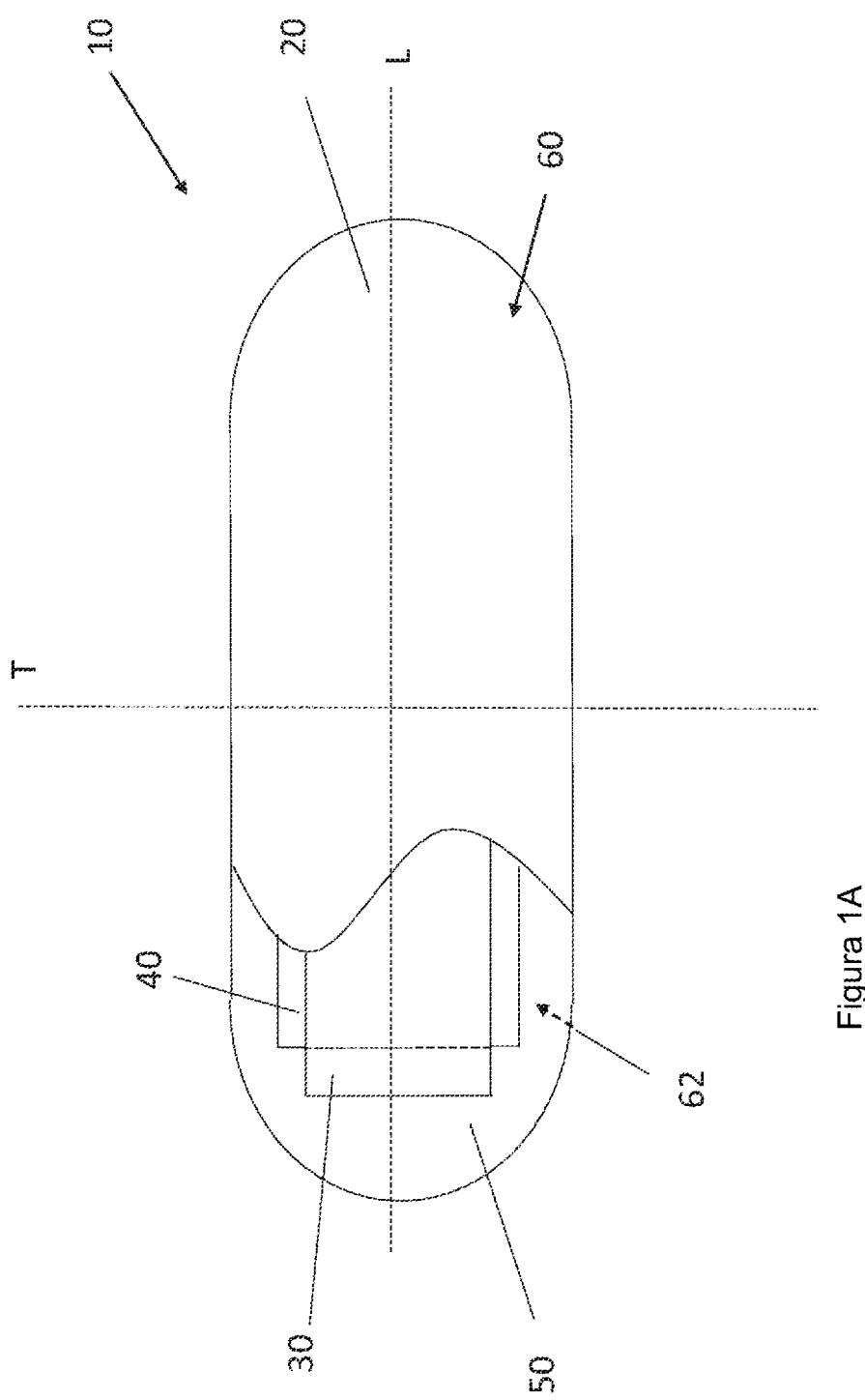


Figura 1A

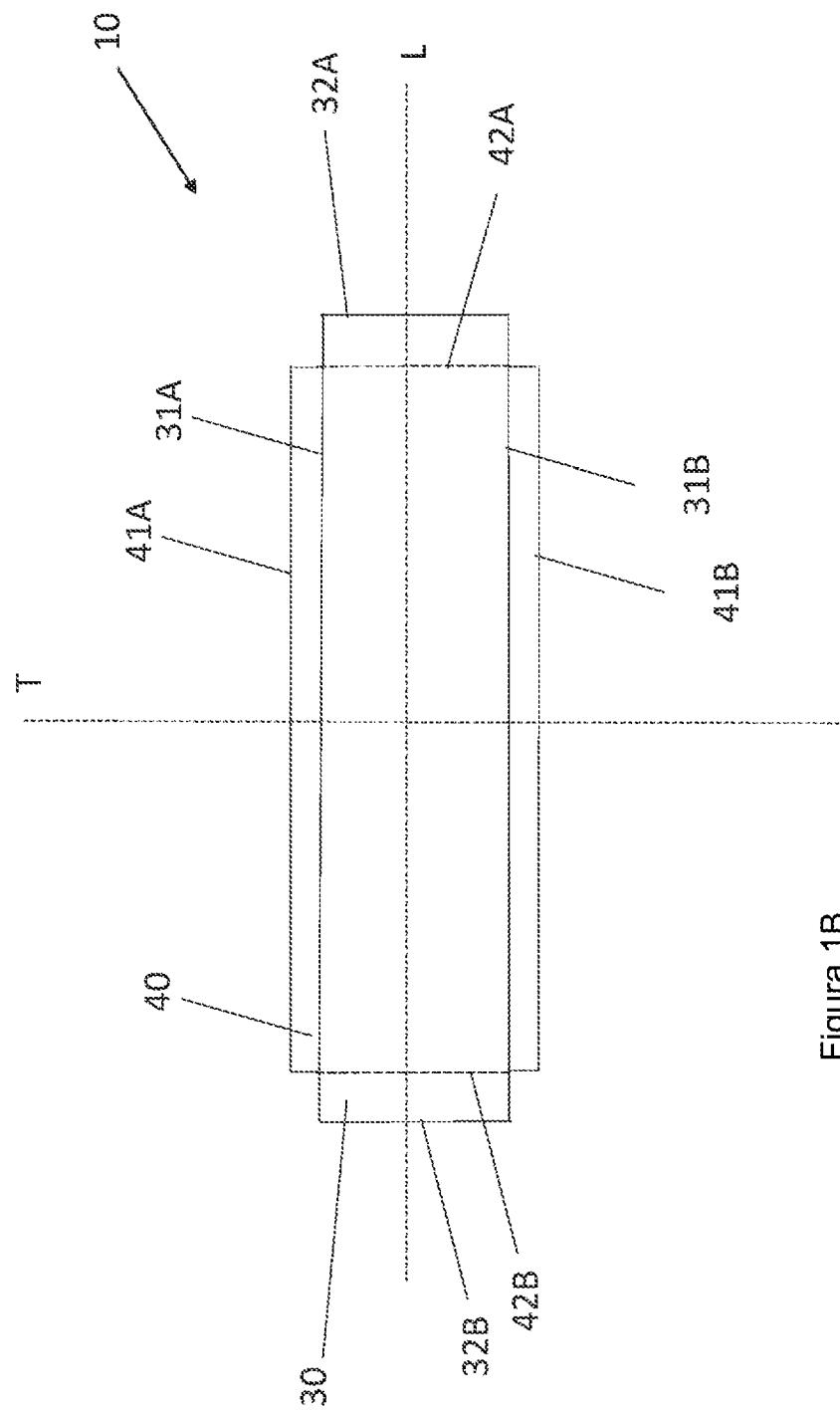
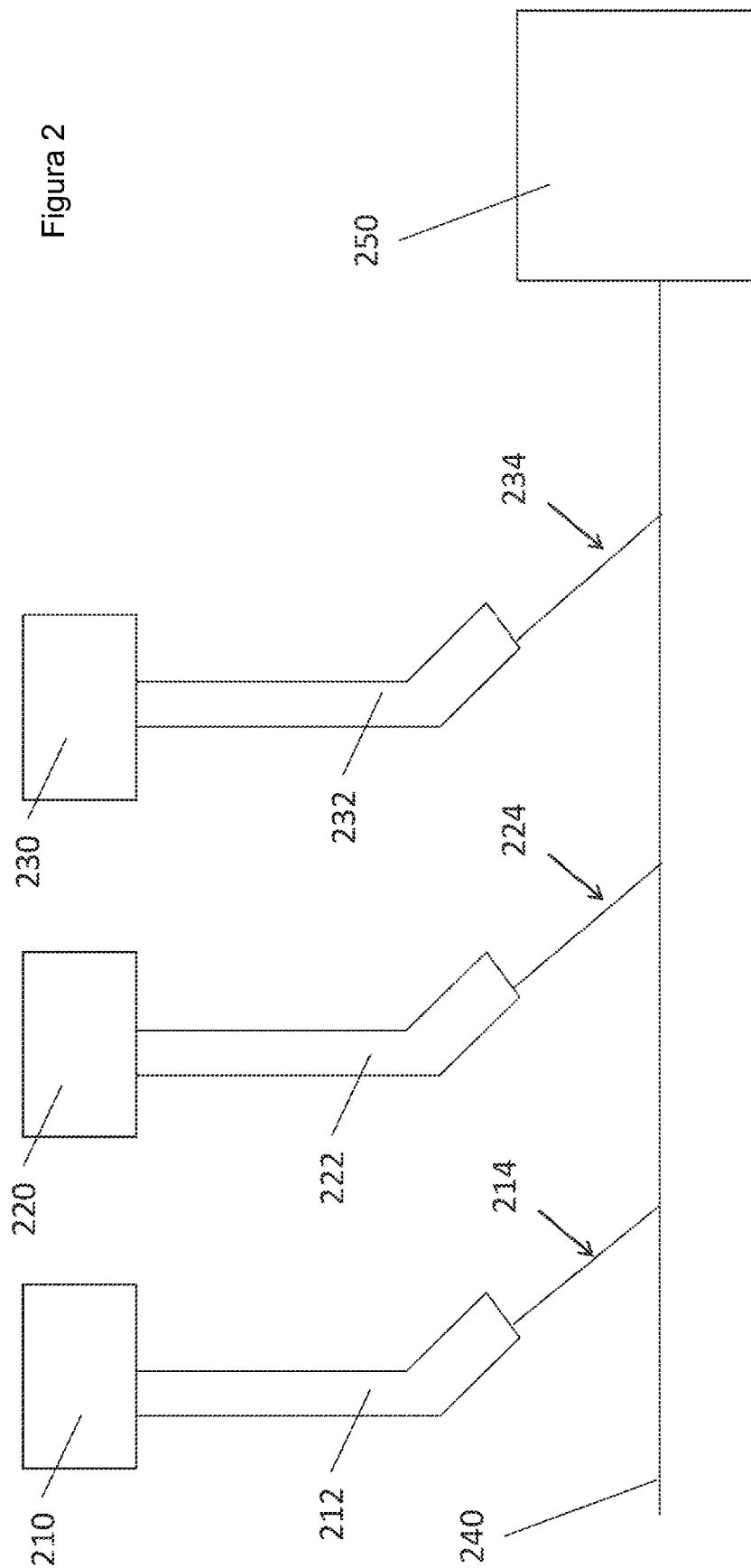


Figura 1B

Figura 2



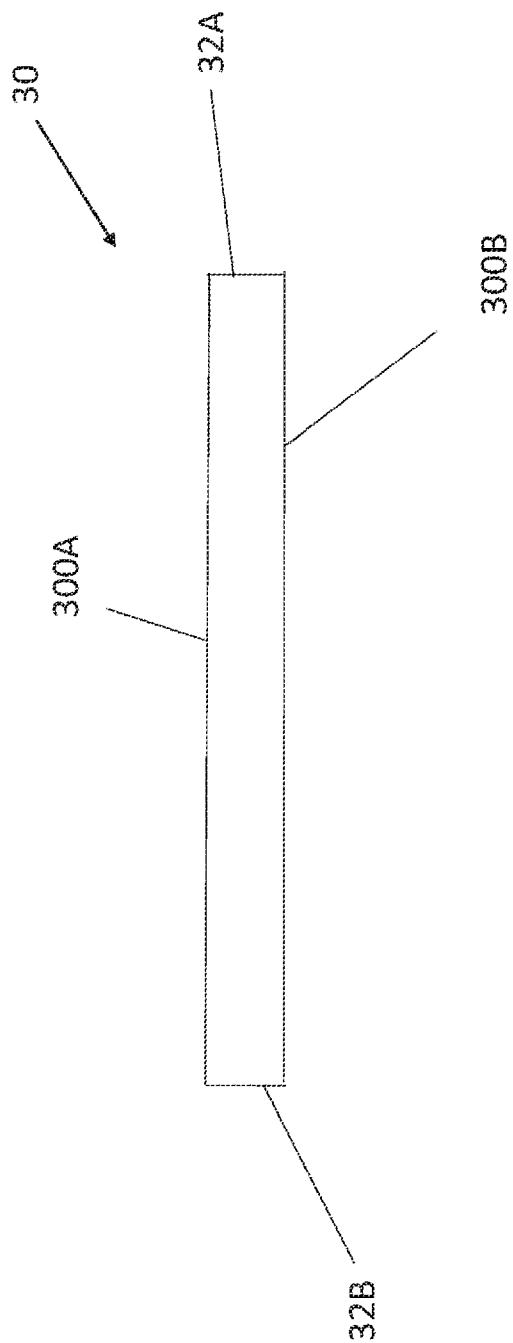


Figura 3

Figura 4

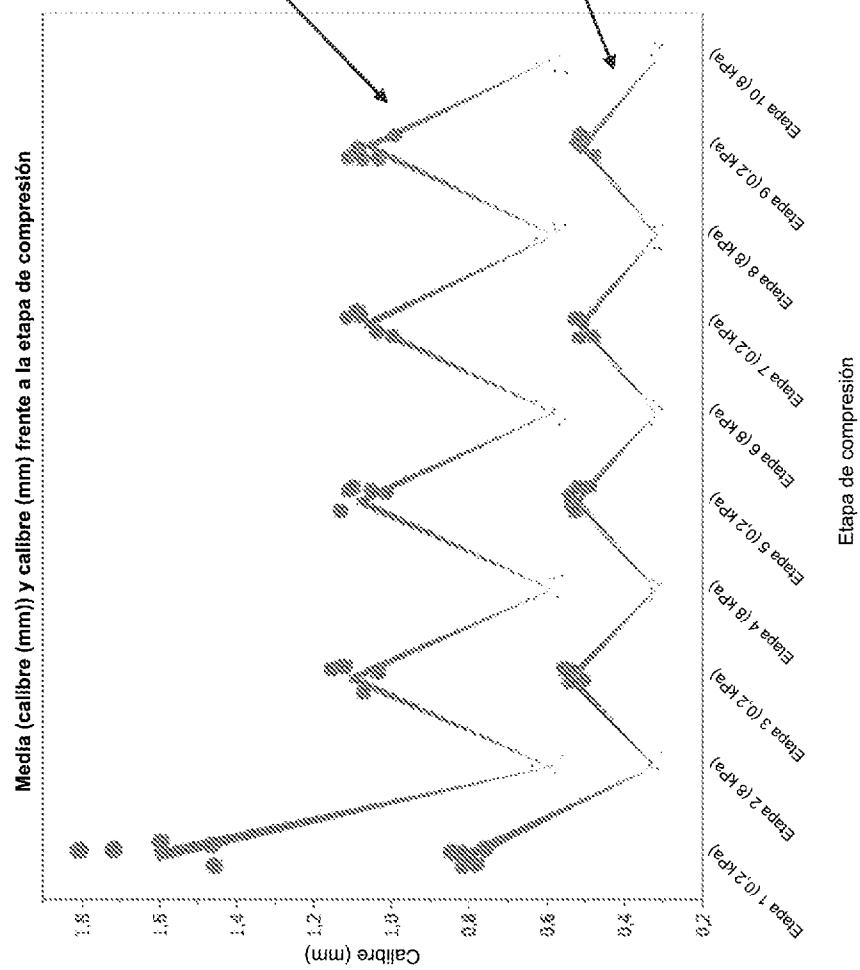
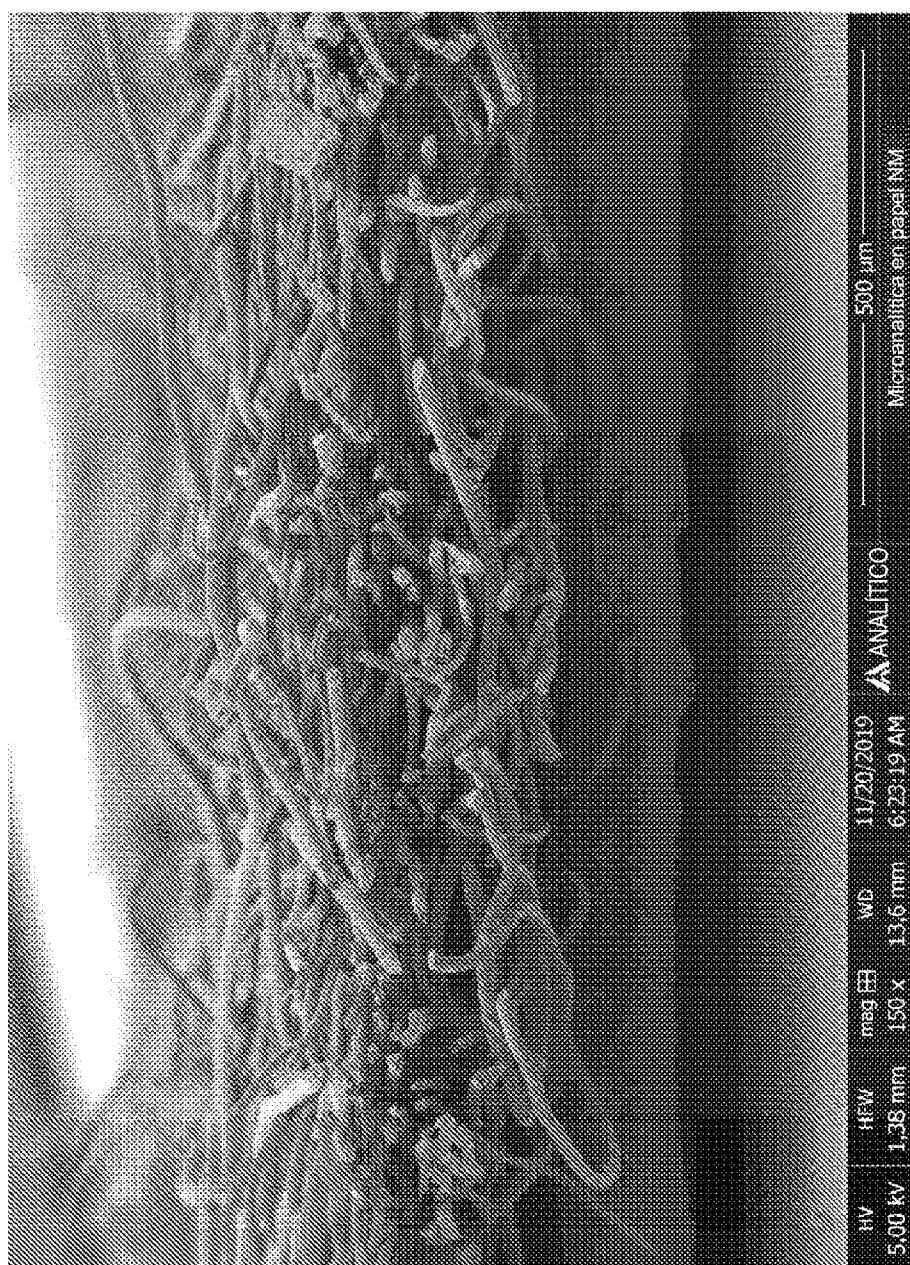


Figura 5A



ES 2 980 481 T3

Figura 5B

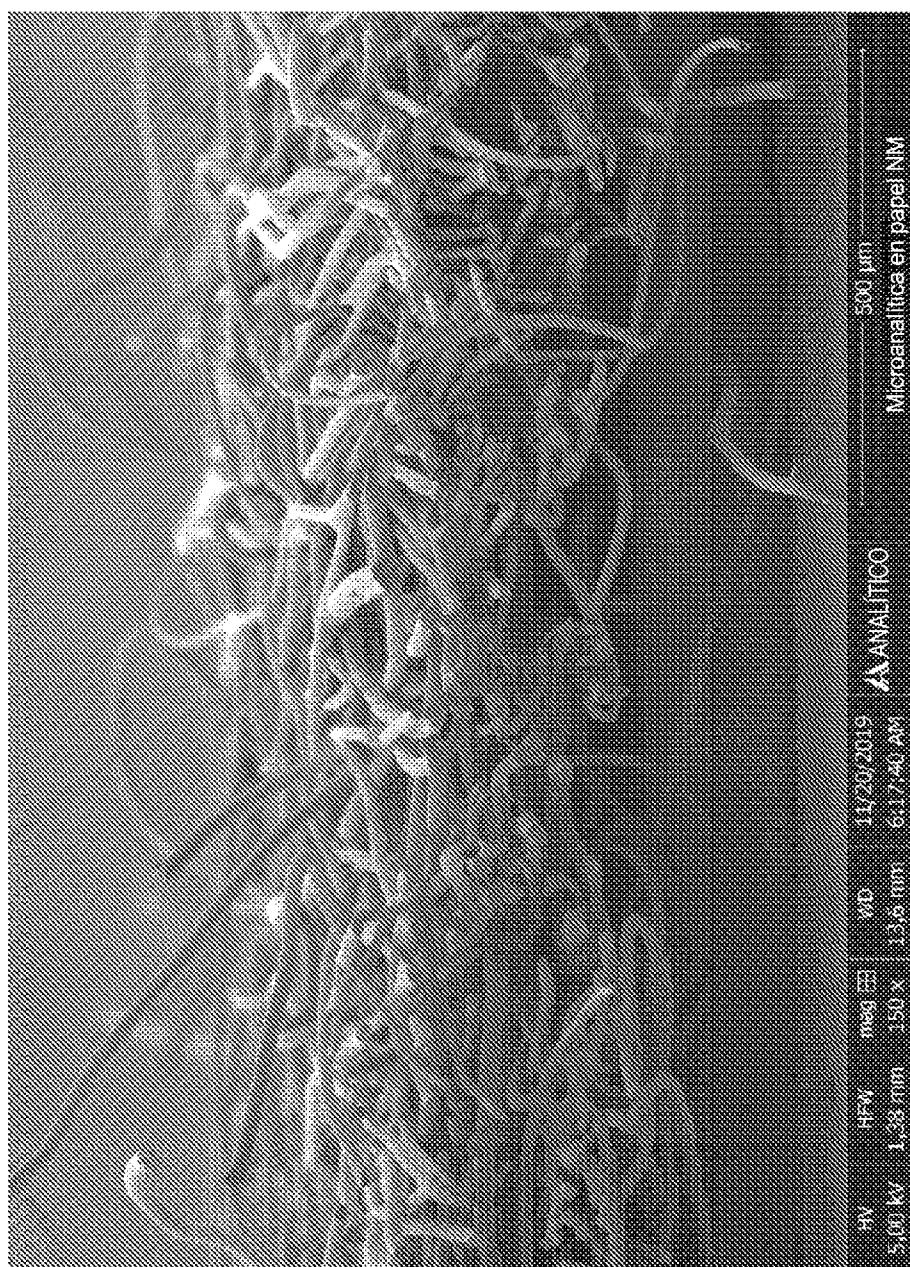


Figura 5C

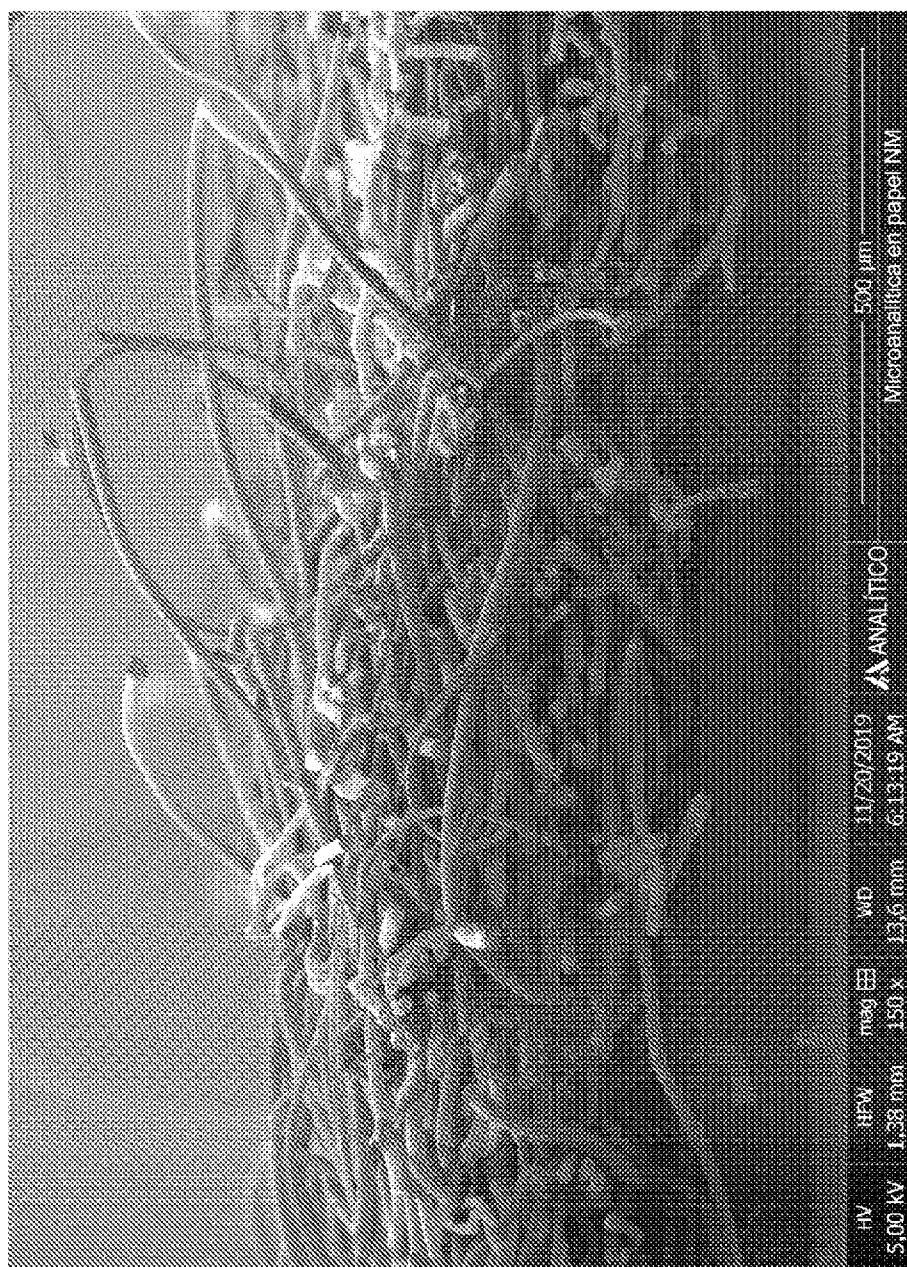


Figura 5D

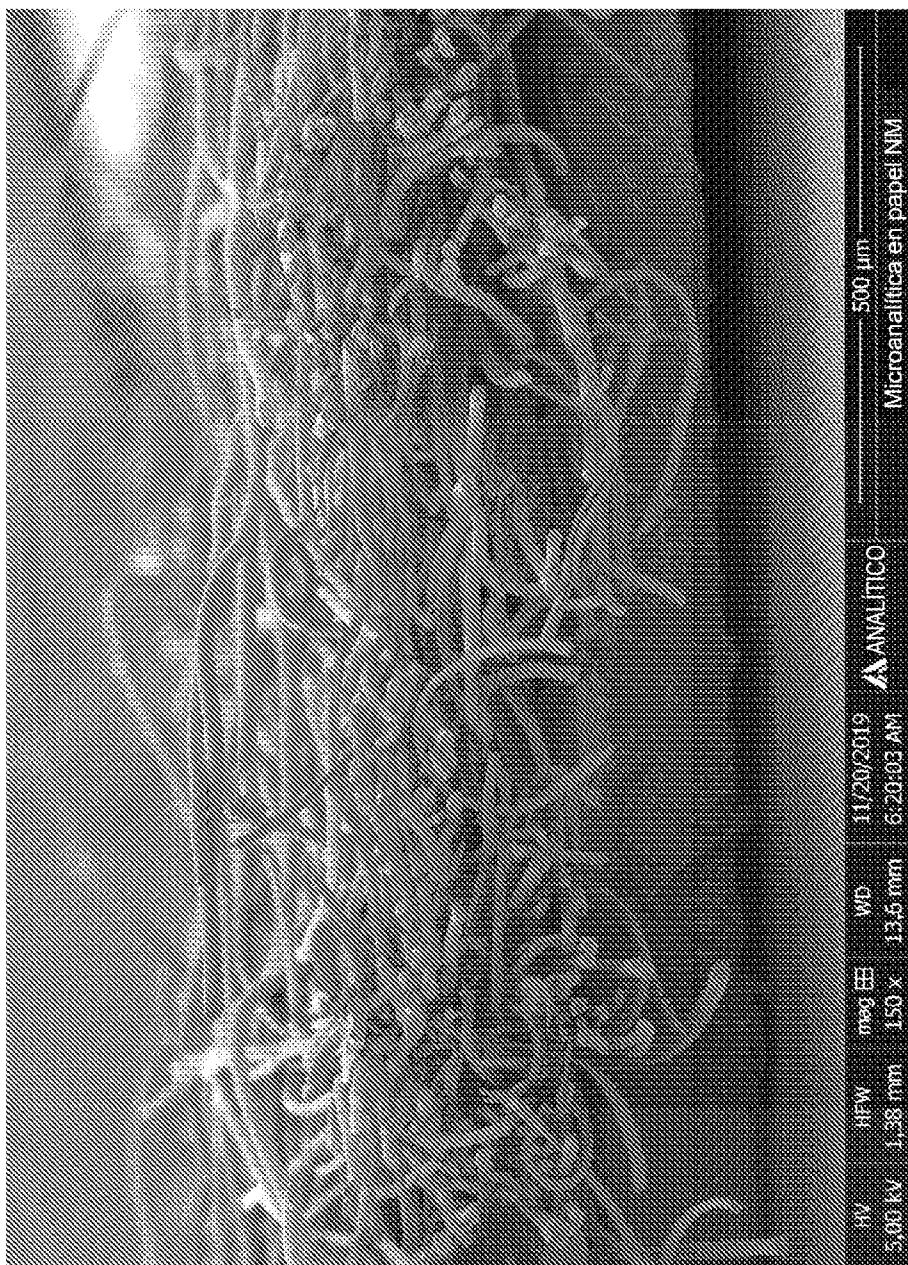
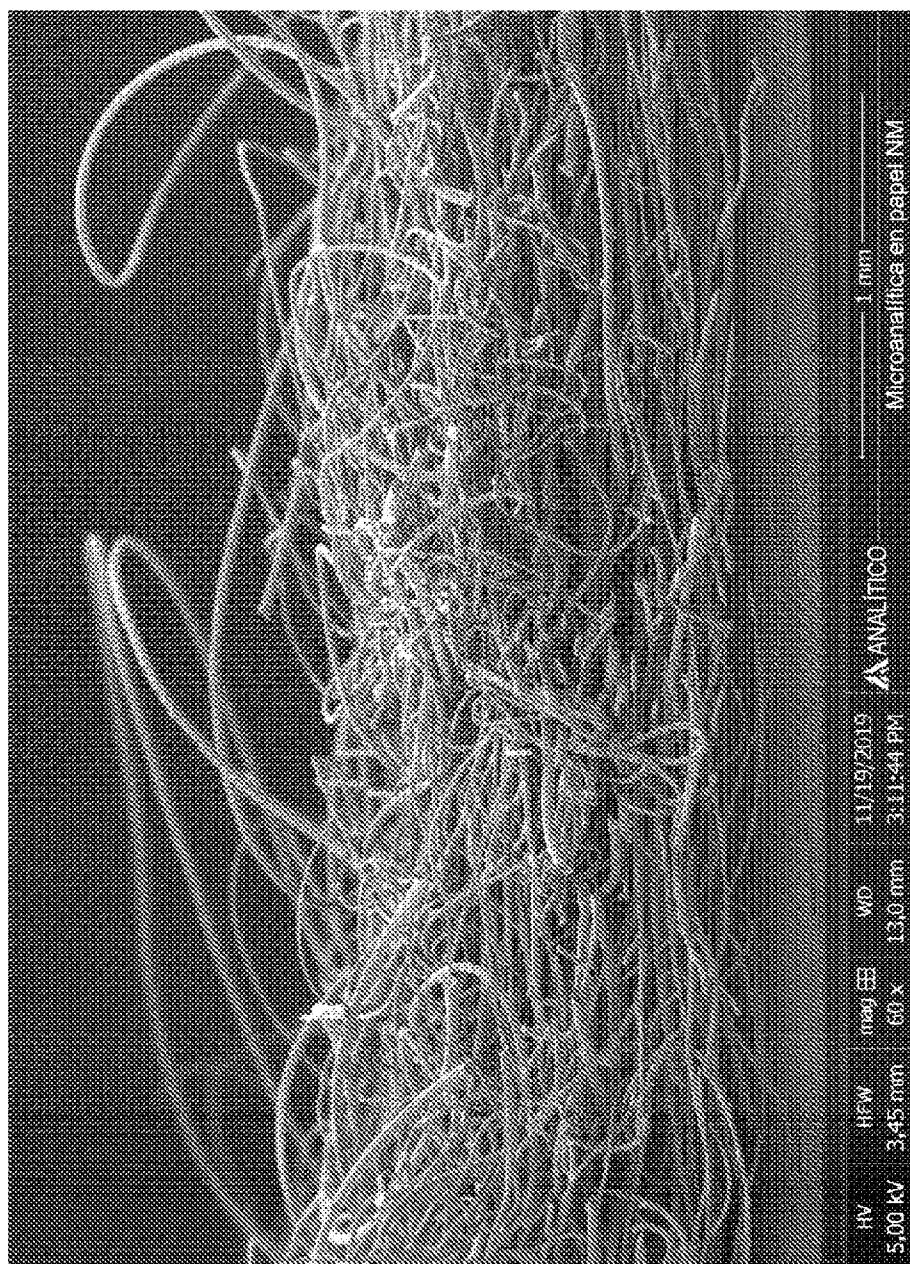


Figura 6A



ES 2 980 481 T3

Figura 6B

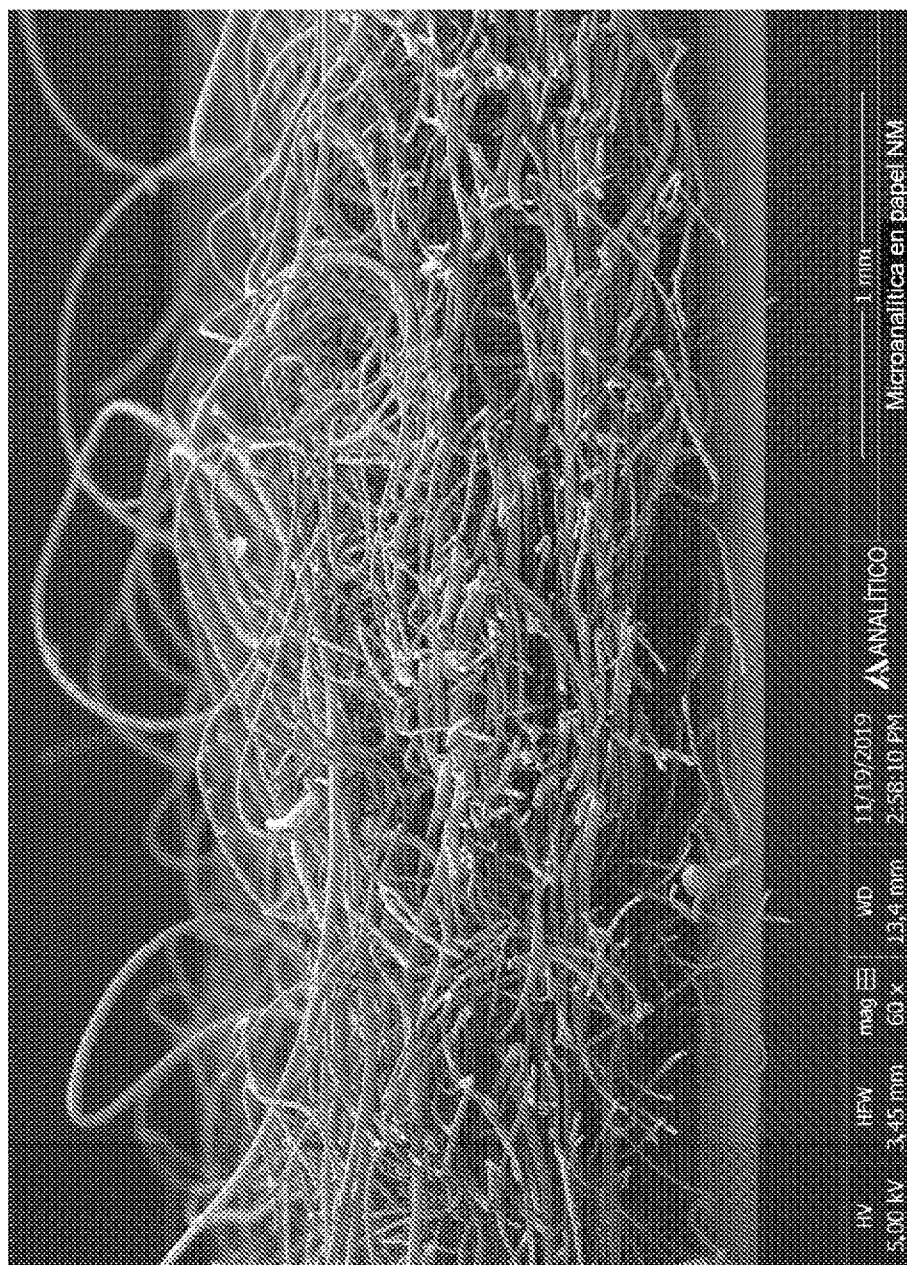


Figura 6C

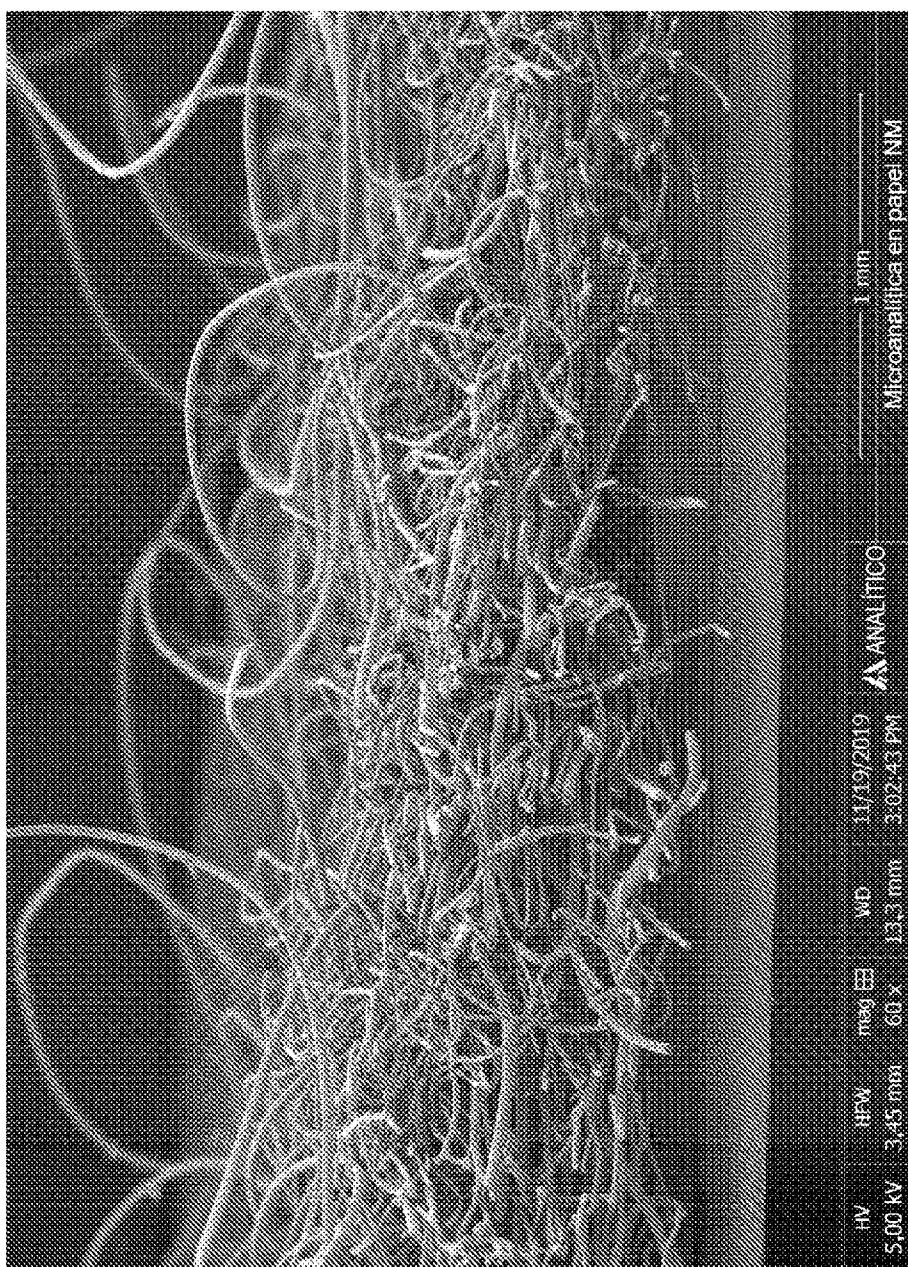


Figura 6D

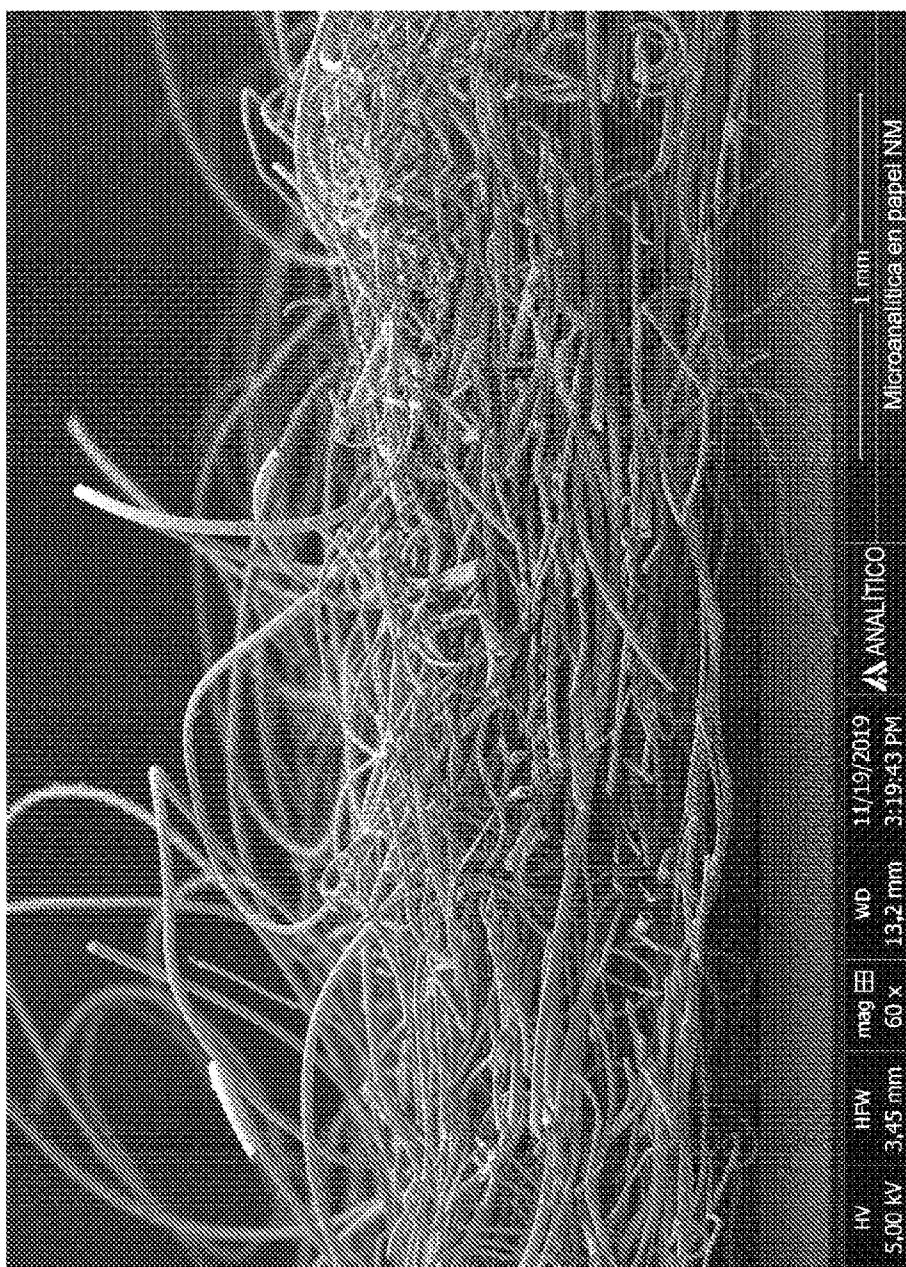
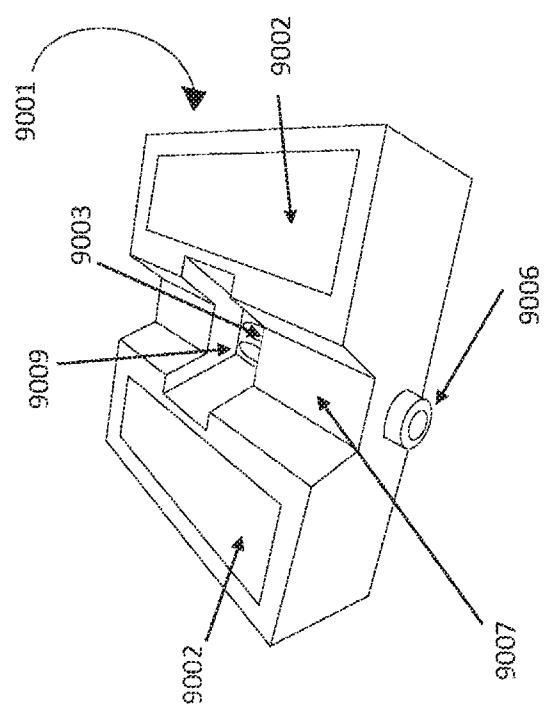


Figura 7



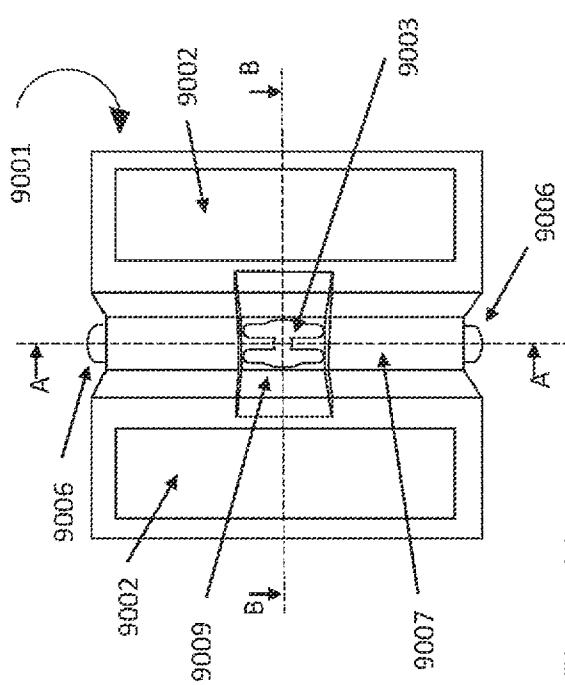


Figura 8A

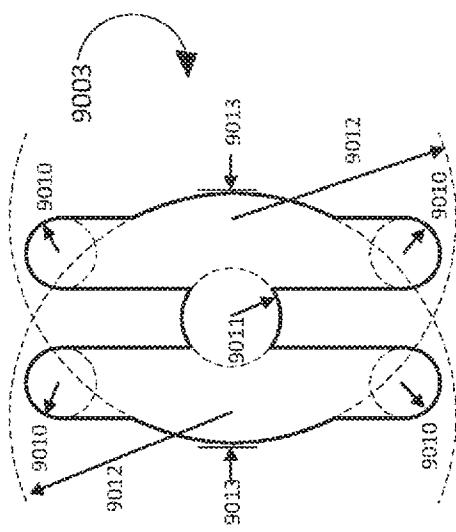


Figura 8B

Sección transversal A-A

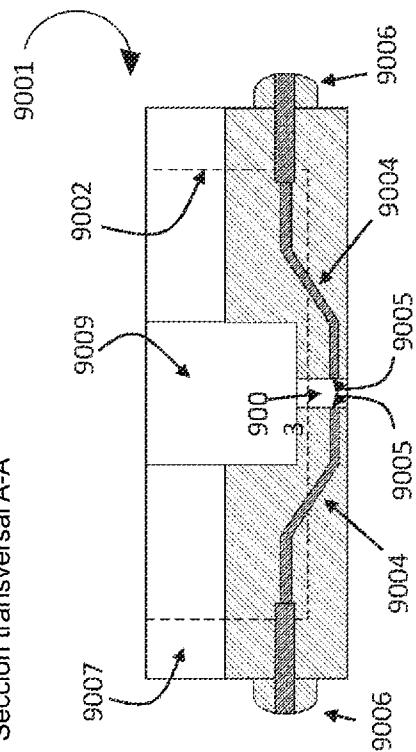


Figura 9A

Sección transversal B-B

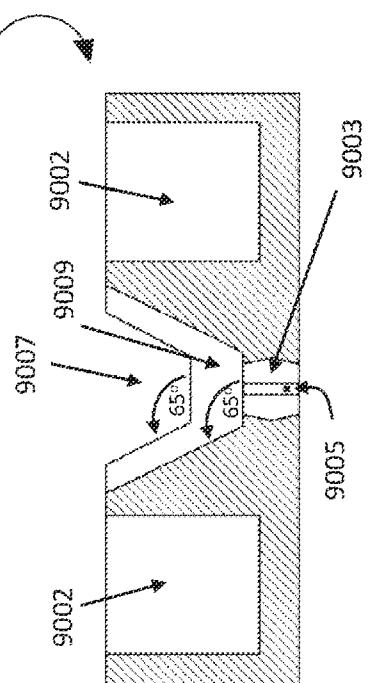


Figura 9B