

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 023**

51 Int. Cl.:

A61F 13/532 (2006.01)

A61F 13/537 (2006.01)

A61F 13/551 (2006.01)

A61F 13/53 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.10.2012 PCT/EP2012/069447**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2013 WO13056978**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012 E 12773284 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 2768456**

54 Título: **Artículo absorbente de fluidos**

30 Prioridad:

18.10.2011 EP 11185607

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

16.10.2018

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**SCHRODER, ULRICH;
FUNK, RÜDIGER y
LOUDEN, JOHN JOSEPH**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 686 023 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 de fluidos

- La presente invención se refiere a artículos absorbentes de fluidos, que comprenden un núcleo absorbente de fluidos que comprende al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa y una capa de adquisición-distribución que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa. La desviación del espesor del artículo absorbente de fluidos bi-plegado en dirección longitudinal es menor del 10 %. Más particularmente, la presente invención se refiere al plegado y envasado de artículos absorbentes de fluidos desechables tales como pañales, pañales de entrenamiento.
- La producción de artículos absorbentes de fluidos tales como los artículos absorbentes de fluidos que se describe en la monografía "Modern Superabsorbent Polymer Technology", F.L. Buchholz and A.T. Graham, Wiley-VCH, 1998, páginas 252 a 258.
- Los artículos absorbentes de fluidos consisten típicamente en una hoja permeable a líquido superior, una capa impermeable a líquido inferior, una capa de absorción y distribución y un material compuesto absorbente de fluidos entre la hoja superior y la capa impermeable a líquido. El material compuesto consiste en polímeros y fibras absorbentes de fluidos. Otras capas son, por ejemplo, capas de tejido.
- La preparación de artículos de polímero absorbente de fluidos se describe análogamente en la monografía "Modern Superabsorbent Polymer Technology", F.L. Buchholz and A.T. Graham, Wiley-VCH, 1998, páginas 71 a 103. Las partículas de polímero absorbentes de fluidos se denominan también súper absorbentes.
- Los artículos absorbentes de fluidos se envasan comercialmente en paquetes que incluyen múltiples artículos en su interior. Antes del envasado, los artículos absorbentes de fluidos, tales como pañales, normalmente se pliegan de modo que cada lado longitudinal se pliega hacia dentro hacia la región de la entrepierna y después el pañal se pliega por el centro, de manera que solapa sobre sí mismo para formar una forma rectangular. Como la capa de adquisición-distribución normalmente está situada de forma simétrica sobre la parte superior del núcleo absorbente, el bi-plegado da como resultado un artículo de forma rectangular, pero con desigualdad/inhomogeneidad con respecto a su espesor. La parte de los artículos plegados que comprende la región de entrepierna es mucho más gruesa que, por ejemplo, el lado opuesto del artículo plegado. Además, los artículos individuales en total son relativamente gruesos, y consumen un espacio considerable por ejemplo debido a la alta cantidad de fibras basadas en celulosa modificada químicamente.
- Para ahorrar espacio en el envasado los artículos absorbentes de fluidos se agrupan y después se comprimen para reducir el volumen de agrupamiento. A pesar de esta compresión y la consecuente reducción general en el volumen, los artículos absorbentes de fluidos aún son no uniformes debido a las diferencias de espesor descritas anteriormente.
- Estas diferencias de espesor también obstaculizan o hacen muy difícil usar el espacio en los paquetes en su extensión completa, pudiendo contener los paquetes una cierta cantidad de espacio muerto. Puesto que el precio por ejemplo para un pañal resulta en un alto porcentaje también de los costes de transporte, el espacio muerto da como resultado mayores costes para los artículos absorbentes de fluidos.
- Además, los artículos envasados por compresión se mantienen en su sitio mediante un material de polímero fuerte pero flexible, tal como polietileno. Puesto que los artículos en el estado comprimido tienden a volver a su espesor original, habrá una presión relativamente alta contra las paredes del paquete. Puesto que el plegado se efectúa en la parte de la entrepierna del artículo, que es la parte más sensible del artículo absorbente de fluidos, las altas fuerzas de compresión facilitan el agujereado de las capas inferiores de un pañal.
- Además, las fibras convencionales usadas, tales como fibras de celulosa, tienden a permanecer en la conformación prensada incluso después de reducir la presión. No son capaces de recuperar su conformación/estructura después de que tenga lugar la compresión. Esto conduce a una pérdida de rendimiento del artículo absorbente de fluidos debido al envasado.
- Para superar este problema se han realizado diversos intentos, por ejemplo se ha mejorado el plegado de artículos absorbentes de fluidos o se han desarrollado tecnologías de envasado especiales.
- Por ejemplo, el documento JP 3 411 205 B2 desvela cómo mejorar el envasado con un procedimiento de plegado. El pañal se pliega dos veces a lo largo de la dirección longitudinal y después se bi-plega para conseguir una forma rectangular. Este pañal plegado se expande fácilmente desde el envase.
- El documento WO 2004 073571 A1 desvela un artículo absorbente desechable que tiene una configuración plegada especial mucho más pequeña y más compacta, en comparación con su configuración de uso no plegada. Una razón entre la configuración plegada y la configuración no plegada es menor de 0,09. El artículo se coloca y se sella en un envase al vacío.

El documento WO 2010062233 A1 trata de un procedimiento de plegado de un paquete para un artículo higiénico desechable que tiene una cinta, de modo que el artículo plegado consigue una forma rectangular y un tamaño deseado.

5 De acuerdo con el JP 3 841 562 B2 los artículos absorbentes de fluidos se pliegan a una forma peculiar y se disponen en paralelo en el envase para asegurar un envasado compacto de los artículos. Este procedimiento además es adecuado para realizarlo con máquinas, mientras que el apilado de los artículos absorbentes de fluidos plegados es el más rápido en el caso de envasado paralelo.

10 En el documento DE 19601664 A1 se describe un procedimiento especial para envasar artículos absorbentes de fluidos en donde los artículos están orientados alternativamente. Se desvela el mismo procedimiento de apilado en el documento WO 2005 097636 usando una cadena rotatoria.

No se realizaron esfuerzos por optimizar los artículos absorbentes de fluidos.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención era proporcionar artículos absorbentes de fluidos con configuraciones mejoradas para asegurar el uso del espacio en los paquetes casi a la capacidad completa, y evitando el espacio muerto.

15 Además, es un objeto de la presente invención proporcionar artículos absorbentes de fluidos con una composición mejorada que asegure que el artículo absorbente de fluidos no se daña por el envasado por compresión y mantiene su rendimiento completo cuando se reduce la presión.

El objeto se consigue mediante un artículo absorbente de fluidos bi-plegado que comprende:

- 20 (A) una capa permeable a líquido superior,
- (B) una capa impermeable a líquido inferior,
- (C) un núcleo absorbente de fluidos entre (A) y (B) que comprende al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de partículas de polímero absorbentes de fluidos y fibras basadas en celulosa, y
- 25 (D) una capa de adquisición-distribución entre (A) y (C) que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de fibras sintéticas no basadas en celulosa y fibras basadas en celulosa,

30 en el que la capa de adquisición-distribución (D), en la dirección longitudinal, está situada asimétricamente sobre el núcleo absorbente de fluidos (C), en el que la distancia entre los centros del núcleo absorbente de fluidos (C) y la capa de adquisición-distribución (D) es del 5 al 20 % de la longitud total del núcleo absorbente de fluidos en la dirección longitudinal y el espesor de la capa de distribución-adquisición (D) no es mayor del 60 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos (C) y la desviación del espesor del artículo absorbente de fluidos bi-plegado en la dirección longitudinal es menor del 10 %; y en el que el artículo se pliega de manera que cada lado longitudinal queda plegado hacia dentro, entonces el artículo se pliega una vez por el centro de modo que el artículo solapa sobre sí mismo para formar una forma rectangular. La capa de adquisición-distribución (D), que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, preferentemente 95 %, más preferentemente 98 %, lo más preferentemente 100 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y preferentemente no más del 5 %, más preferido no más del 2 % y lo más preferido la capa de adquisición-distribución (D) está esencialmente exenta de fibras basadas en celulosa.

40 La capa de adquisición-distribución (D) preferentemente comprende una banda cardada de fibras sintéticas no basadas en celulosa de pelo largo, que pueden estar unida mediante aire, calor, calandrado y/o modificaciones tales como aditivos de resina y/o aglutinantes químicos o combinaciones de los mismos.

45 Son adecuados múltiples tipos de fibras y/o combinaciones de las mismas, por ejemplo, poliéster, co-poliéster, polipropileno, polietileno, ácido poliláctico o poliamida. Además, la densidad másica lineal de las fibras (decitex, abreviada dtex, que es la masa en gramos por cada 10.000 metros) puede optimizarse para su uso en la capa de adquisición-distribución (ADL). Por ejemplo, 6-7 dtex para poliéster y co-poliéster para una ADL de 40-60 gsm. Otro ejemplo de ADL para artículos absorbentes de fluidos para incontinencia ligera comprende fibras de polipropileno de 3,3 dtex y fibras de polietileno 3,2 dtex. Pueden usarse fibras bi- o multi- componente que comprenden diferentes respuestas térmicas. Pueden mejorar la funcionalidad de la ADL (D) y/o la "sensación suave" para el usuario del artículo higiénico. Las fibras sintéticas no basadas en celulosa adecuadas para su uso en la capa de adquisición-distribución (D) tienen una resistencia adecuada para comprimir las, por ejemplo, en un envase de tipo ladrillo, normalmente usado para pañales, y capaces de volver a la conformación original sin rotura o deformación de las fibras causada por la presión necesaria para el envasado.

55 Además, la capa de adquisición-distribución (D) del artículo absorbente de fluidos de acuerdo con la presente invención preferentemente no es mayor del 55 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos, más preferido no mayor del 53 % y lo más preferido no mayor del 50 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos.

El núcleo absorbente de fluidos (C) del artículo absorbente de fluidos comprende típicamente al menos el 60 %,

preferentemente al menos el 70 %, más preferido al menos el 80 % y lo más preferido al menos el 90 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos.

5 El núcleo absorbente de fluidos (C) del artículo absorbente de fluidos puede contener diferentes cantidades de partículas de polímero absorbentes de fluidos dependiendo del uso pretendido. Por ejemplo, un pañal de tamaño maxi/L/04 contiene al menos 8 g, más preferentemente al menos 11 g, lo más preferentemente al menos 13 g de las partículas de polímero absorbentes de fluidos.

Las partículas de polímero absorbentes de fluidos adecuadas para los artículos absorbentes de fluidos inventivos tienen una densidad aparente de preferentemente 0,47 a 0,78 g/cm³, más preferentemente de 0,60 a 0,70 g/cm³.

10 Las partículas de polímero absorbentes de fluidos adecuadas para los artículos absorbentes de fluidos inventivos tienen una conductividad de flujo salino (SFC) de al menos 8×10^{-7} cm³ s/g, típicamente al menos 20×10^{-7} cm³ s/g, preferentemente al menos 25×10^{-7} cm³ s/g, preferencialmente al menos 30×10^{-7} cm³ s/g, más preferentemente al menos 50×10^{-7} cm³ s/g. La conductividad de flujo salino (SFC) de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de 500×10^{-7} cm³s/g.

15 Las partículas de polímero absorbentes de fluidos adecuadas para los artículos absorbentes de fluidos de acuerdo con la invención tienen una capacidad de retención centrífuga preferentemente de al menos 20 g/g, más preferentemente de al menos 24 g/g. La capacidad de retención centrífuga (CRC) de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de 60 g/g.

20 Las partículas de polímero absorbentes de fluidos para los artículos absorbentes de fluidos inventivos se ven en una absorbencia por debajo de una alta carga de típicamente al menos 18 g/g, preferentemente al menos 20 g/g, más preferentemente al menos 22 g/g, lo más preferentemente al menos 24 g/g. La absorbencia a alta carga de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de 35 g/g.

25 Las partículas de polímero absorbentes de fluidos para los artículos absorbentes de fluidos inventivos se describen por ejemplo en los documentos. EP 1 770 113, WO 04/113452, WO 00/053644, WO 00/053664, WO 02/20068, WO 02/22717, WO 06/42704, WO 08/9580. En una realización las partículas de polímero absorbentes de fluidos se colocan en regiones discretas del núcleo absorbente de fluidos.

El núcleo absorbente de fluidos (C) comprende además preferentemente no más del 30 %, más preferido no más del 20 % y lo más preferido no más del 10 % en peso en fibras basadas en celulosa, basado en la suma de partículas de polímero absorbentes de fluidos y fibras basadas en celulosa.

30 En el caso de que los artículos absorbentes de fluidos sean pañales, la longitud de la capa de adquisición-distribución en su dirección longitudinal típicamente es al menos un 55 %, preferentemente al menos un 60 %, más preferentemente al menos un 62,5 % de la longitud del núcleo absorbente de fluidos. La distancia entre los centros del núcleo absorbente de fluidos y la capa de adquisición-distribución típicamente es del 5 al 20 %, preferentemente del 8 al 18 %, más preferentemente del 12 al 17 % lo más preferido del 14 al 16 % de la longitud total del núcleo absorbente de fluidos. En una realización preferida de la presente invención, el espesor del artículo absorbente de fluidos no plegado es menor de 3 mm, más preferentemente menor de 2,5 mm.

35 El artículo absorbente de fluidos de acuerdo con la presente invención tiene, en la conformación bi-plegada, una forma rectangular, con una extensión en la dirección longitudinal mayor que en la dirección lateral. Los artículos absorbentes de fluidos bi-plegados muestran una desviación del espesor en la dirección longitudinal típicamente menor del 10 %, preferentemente menor del 8 %, más preferentemente menor del 5 % y lo más preferentemente menor del 4 %. Estos artículos absorbentes de fluidos, especialmente pañales, pueden envasarse fácilmente usando tecnología de envasado convencional. Incluso sin el envasado por compresión a presión habitual, los envases pueden no contener una cantidad significativa de espacio muerto.

Además, la fabricación de los artículos absorbentes de fluidos no requiere ninguna tecnología inventiva especial, con la tecnología del estado de la técnica es suficiente.

45 De esta manera, los artículos absorbentes de fluido de acuerdo con la presente invención tienen costes reducidos y son menos caros, debido a la fabricación similar a la de los artículos convencionales, y un mayor impacto económico, debido a una logística más eficaz, especialmente en el transporte y almacenamiento independientemente de los costes de envasado para consumo reducidos y un aumento de los envases de pañal por metro cuadrado de venta en el punto de venta.

50 Debido a una compresión más homogénea se reduce el riesgo de agujereado en la etapa de envasado.

Descripción detallada de la invención

A. Definiciones

Como se usa en el presente documento, la expresión "artículo absorbente de fluidos" se refiere a cualquier material sólido tridimensional que sea capaz de adquirir y almacenar fluidos descargados del cuerpo. Los artículos

- 5 absorbentes de fluidos preferidos son artículos absorbentes de fluidos desechables que están diseñados para llevarlos en contacto con el cuerpo de un usuario, tal como salvaslips absorbentes de fluidos desechables, compresas higiénicas, catameniales, tampones/compresas para incontinencia, pañales, pañales de entrenamiento, discos absorbentes para lactancia, tampones/compresas interlabiales u otros artículos usados para absorber fluidos corporales.
- Como se usa en el presente documento, la expresión "composición absorbente de fluidos" se refiere a un componente del artículo absorbente de fluidos que es principalmente responsable de la manipulación del fluido del artículo absorbente de fluidos incluyendo la adquisición, transporte, distribución y almacenamiento de fluidos corporales.
- 10 Como se usa en el presente documento, la expresión "núcleo absorbente de fluidos" se refiere a una composición absorbente de fluidos que comprende partículas de polímero absorbentes de fluidos y un material fibroso. El núcleo absorbente de fluidos es principalmente responsable de la manipulación del fluido del artículo absorbente de fluidos incluyendo la adquisición, transporte, distribución y almacenamiento de fluidos corporales.
- 15 Como se usa en el presente documento, el término "capa" se refiere a una composición absorbente de fluidos cuya dimensión principal es a lo largo de su longitud y anchura. Debe saberse que el término "capa" no necesariamente no está limitado a capas u hojas individuales de la composición absorbente de fluidos. De esta manera, una capa puede comprender laminados, materiales compuestos, combinaciones de varias hojas o bandas de diferentes materiales.
- 20 Como se usa en el presente documento, la expresión "dimensión x" se refiere a la longitud, y la expresión "dimensión y" se refiere a la anchura de la composición, capa, núcleo o artículo absorbente de fluidos. Generalmente, la expresión "dimensión x-y" se refiere al plano, ortogonal a la altura o espesor de la composición, capa, núcleo o artículo absorbente de fluidos.
- 25 Como se usa en el presente documento, la expresión "dimensión z" se refiere a la dimensión ortogonal, a la longitud y la anchura de la composición absorbente de fluidos, capa, núcleo o artículo. En general, la expresión "dimensión z" se refiere a la altura de la composición, capa, núcleo o artículo absorbente de fluidos.
- 30 Como se usa en el presente documento, la expresión "densidad" indica el peso del núcleo absorbente de fluidos por volumen, e incluye el chasis del artículo absorbente de fluidos. La densidad se determina en regiones discretas del núcleo absorbente de fluidos: el promedio global delantero es la densidad del núcleo absorbente de fluidos 5,5 cm por delante del centro del núcleo con respecto al borde distal delantero del núcleo; la zona de ataque es la densidad del núcleo absorbente de fluidos 5,5 cm por delante y 0,5c, hacia atrás del centro del núcleo; el promedio global trasero es la densidad del núcleo absorbente de fluidos 0,5 cm por detrás del centro del núcleo con respecto al borde distal trasero del núcleo.
- 35 Además, debe entenderse que el término "superior" se refiere a una composición absorbente de fluidos que está más cerca del usuario del artículo absorbente de fluidos. En general, la hoja superior es la composición más cercana al usuario del artículo absorbente de fluidos, que se describe en lo sucesivo en el presente documento como la "capa permeable a líquido superior". Por el contrario, el término "inferior" se refiere a composiciones absorbentes de fluidos que están lejos del usuario del artículo absorbente de fluidos. En general, la hoja trasera es el componente que está más alejado del usuario del artículo absorbente de fluidos, que se describe en lo sucesivo en el presente documento como "capa impermeable a líquido inferior".
- 40 Como se usa en el presente documento, la expresión "permeable a líquido" se refiere a un sustrato, capa o laminado que permite por tanto que los líquidos, es decir, los fluidos corporales tales como orina, menstruación y/o fluidos vaginales, penetren fácilmente a través de su espesor.
- 45 Como se usa en el presente documento, la expresión "impermeable a líquido" se refiere a un sustrato, capa o laminado que no permite que los fluidos corporales pasen a través del mismo en una dirección generalmente perpendicular al plano de la capa en el punto de contacto con el líquido en condiciones de uso ordinarias.
- Como se usa en el presente documento, el término "chasis" se refiere al material absorbente de fluidos que comprende la capa permeable a líquido superior y la capa impermeable a líquido inferior, sistemas de elasticación y cierre para el artículo absorbente.
- 50 Como se usa en el presente documento, el término "hidrófilo" se refiere a la humectabilidad de las fibras por el agua depositada sobre las fibras. El término "hidrófilo" se define por el ángulo de contacto y la tensión superficial de los fluidos corporales. De acuerdo con la definición de Robert F. Gould en la publicación de 1964 de American Chemical Society "Contact angle, wettability and adhesion", una fibra se denomina hidrófila cuando el ángulo de contacto entre el líquido y la fibra, especialmente la superficie de la fibra, es menor de 90° o cuando el líquido tiende a dispersarse espontáneamente sobre la misma superficie.
- 55 Al contrario, el término "hidrófobo" se refiere a fibras que muestran un ángulo de contacto mayor de 90° o sin dispersión espontánea del líquido a través de la superficie de la fibra.

Como se usa en el presente documento, la expresión "fluidos corporales" se refiere a cualquier fluido producido y descargado por el cuerpo humano o animal, tal como orina, fluidos menstruales, heces, secreciones vaginales y similares.

5 Como se usa en el presente documento, el término "transpirable" se refiere a un sustrato, capa, película o laminado que permite que el vapor escape desde el artículo absorbente de fluidos, mientras que aún evita que los fluidos se filtren. Los sustratos, capas, películas o laminados transpirables pueden ser películas poliméricas porosas, laminados no tejidos de capas hiladas y sopladas en estado fundido, laminados de películas poliméricas porosas y no tejidos.

10 Como se usa en el presente documento, el término "longitudinal" se refiere a una dirección que discurre perpendicular desde el borde de la cintura hasta un borde opuesto de la cintura del artículo absorbente de fluidos.

B. Partículas de polímero absorbentes de fluidos

La producción de partículas de polímero absorbentes de fluidos se describe en la monografía "Modern Superabsorbent Polymer Technology", F. L. Buchholz and A. T. Graham, Wiley-VCH, 1998, páginas 71 a 103.

15 Las partículas de polímero absorbentes de fluidos se producen, por ejemplo, polimerizando una solución o suspensión de monómero que comprende

- a) al menos un monómero etilénicamente insaturado que lleva grupos ácido y puede estar al menos parcialmente neutralizado,
- b) al menos un reticulante,
- c) al menos un iniciador,
- 20 d) opcionalmente uno o más monómeros etilénicamente insaturados copolimerizables con los monómeros mencionados en a) y
- e) opcionalmente uno o más polímeros solubles en agua,

y son típicamente insolubles en agua.

Las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente son insolubles pero hinchables en agua.

25 Los monómeros a) son preferentemente solubles en agua, es decir, la solubilidad en agua a 23 °C típicamente es de al menos 1 g/100g de agua, preferentemente de al menos 5 g/100g de agua, más preferentemente al menos 25 g/100g de agua, lo más preferentemente al menos 35 g/100g de agua.

30 Los monómeros adecuados a) son, por ejemplo, ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico y ácido itacónico. Los monómeros particularmente preferidos son ácido acrílico y ácido metacrílico. Se da una preferencia muy particular al ácido acrílico.

Otros monómeros adecuados a) son, por ejemplo, ácidos sulfónicos etilénicamente insaturados tales como ácido vinilsulfónico, ácido estirenosulfónico y ácido 2-acrilamido-metilpropanosulfónico (AMPS).

Las impurezas pueden tener un fuerte impacto sobre la polimerización. Se da preferencia a monómeros a) especialmente purificados.

35 Los procedimientos de purificación útiles se desvelan en los documentos WO 2002/055469 A1, WO 2003/078378 A1 y WO 2004/035514 A1.

40 Un monómero a) adecuado es, de acuerdo con el documento WO 2004/035514 A1, ácido acrílico purificado que tiene 99,8460 % en peso de ácido acrílico, 0,0950 % en peso de ácido acético, 0,0332 % en peso de agua, 0,0203 % en peso de ácido propiónico, 0,0001 % en peso de furfural, 0,0001 % en peso de anhídrido maleico, 0,0003 % en peso de ácido diacrílico y 0,0050 % en peso de monometil éter de hidroquinona.

El ácido diacrílico polimerizado es una fuente para monómeros residuales debido a la descomposición térmica. Si las temperaturas durante el procedimiento son bajas, la concentración de ácido diacrílico ya no es crítica, y pueden usarse ácidos acrílicos que tienen concentraciones más altas de ácido diacrílico, es decir, de 500 a 10.000 ppm para el procedimiento inventivo.

45 El contenido de ácido acrílico y/o sales del mismo en la cantidad total de monómeros a) es preferentemente al menos el 50 % en moles, más preferentemente al menos el 90 % en moles, lo más preferentemente el 95 % en moles.

50 Opcionalmente, es posible añadir a la solución de monómero, o a los materiales de partida de la misma, uno o más agentes quelantes para iones metálicos de enmascaramiento, por ejemplo, hierro, con fines de estabilización. Los agentes quelantes adecuados son, por ejemplo, hidratos de metal alcalino, ácido cítrico, tartratos de metal alcalino, lactatos y glicolatos de metal alcalino, trifosfato pentasódico, tetraacetato de etilendiamina, ácido nitrilotriacético y todos los agentes quelantes conocidos con el nombre Trilon® C (dietilentriaminapentaacetato pentasódico), Trilon® D ((hidroxietil)-etilendiaminatriacetato trisódico) Trilon® M (ácido metilglicinadiacético).

Los monómeros a) comprenden típicamente inhibidores de polimerización, preferentemente monoéteres de hidroquinona como inhibidores para almacenamiento.

5 La solución de monómero comprende preferentemente hasta 250 ppm en peso, más preferentemente no más de 130 ppm en peso, lo más preferentemente no más de 70 ppm en peso, preferentemente no menos de 10 ppm en peso, más preferentemente no menos de 30 ppm en peso y especialmente aproximadamente 50 ppm en peso de monoéter de hidroquinona, basado en cada caso en ácido acrílico, considerándose las sales de ácido acrílico como ácido acrílico. Por ejemplo, la solución de monómero puede prepararse usando ácido acrílico que tenga un contenido de monoéter de hidroquinona apropiado. Los monoéteres de hidroquinona, sin embargo, pueden retirarse también de la solución de monómero por absorción, por ejemplo, sobre carbono activado.

10 Los monoéteres de hidroquinona preferidos son monometil éter de hidroquinona (MEHQ) y/o alfa-tocoferol (vitamina E).

15 Los reticulantes b) adecuados son compuestos que tienen al menos dos grupos adecuados para reticulación. Tales grupos, por ejemplo, son grupos etilénicamente insaturados que pueden polimerizarse por un mecanismo de radicales libres en la cadena de polímero y grupos funcionales que pueden formar enlaces covalentes con los grupos ácidos del monómero a). Además, los iones metálicos polivalentes que pueden formar un enlace coordinado con al menos dos grupos ácidos del monómero a) son también reticulantes b) adecuados. Los reticulantes b) son preferentemente compuestos que tienen al menos dos grupos polimerizables por radicales libres que pueden polimerizarse por un mecanismo de radicales libres en la red de polímero. Los reticulantes b) adecuados son, por ejemplo, dimetiacrilato de etilenglicol, diacrilato de dietilenglicol, diacrilato de polietilenglicol, metacrilato de alilo, triacrilato de trimetilolpropano, trietilamina, cloruro de tetralilamonio, tetraaliloxietano, como se describe en el documento EP 0 530 438 A1, di- y triacrilatos, como se describe en los documentos EP 0 547 847 A1, EP 0 559 476 A1, EP 0 632 068 A1, WO 93/21237 A1, WO 2003/104299 A1, WO 2003/104300 A1, WO 2003/104301 A1 y en DE 103 31 450 A1, acrilatos mixtos que, así como los grupos acrilato, comprenden otros grupos etilénicamente insaturados, como se describe en los documentos DE 103 314 56 A1 and DE 103 55 401 A1, o mezclas de reticulantes como se describe por ejemplo en los documentos DE 195 43 368 A1, DE 196 46 484 A1, WO 90/15830 A1 y WO 2002/32962 A2.

Los reticulantes b) adecuados son, en particular, trialiléter de pentaeritritol, tetraaliloxi-etano, N,N'-metilenbisacrilamida, trimetilol propano 15-tupla, diacrilato de polietilenglicol, triacrilato de trimetilolpropano y trialilamina.

30 Los reticulantes b) muy particularmente preferidos son los gliceroles polietoxilados y/o propoxilados que se han esterificado con ácido acrílico o ácido metacrílico para dar di- o triacrilatos, como se describe, por ejemplo, en el documento WO 2003/104301 A1. Los di- y/o triacrilatos de glicerol 3- a 10-tupla etoxilados son particularmente ventajosos. Se da preferencia muy particular a di- o triacrilatos de glicerol 1- a 5-tupla etoxilados y/o propoxilados. Los más preferidos son los triacrilatos de glicerol 3- a 5-tupla etoxilados y/o propoxilados y especialmente el triacrilato de glicerol 3- tupla etoxilado.

La cantidad de reticulante b) preferentemente es del 0,05 al 1,5 % en peso, más preferentemente del 0,1 al 1 % en peso, lo más preferentemente del 0,3 al 0,6 % en peso, basado en cada caso en el monómero a). Al aumentar la cantidad de reticulante b) la capacidad de retención centrífuga (CRC) disminuye y la absorción a presión de 21,0 g/cm² (AUL) pasa por un máximo.

40 Los iniciadores c) usados pueden ser todos compuestos que se desintegran en radicales libres en las condiciones de polimerización, por ejemplo, peróxidos, hidroperóxidos, peróxido de hidrógeno, persulfatos, compuestos azo e iniciadores redox. Se da preferencia al uso de iniciadores solubles en agua. En algunos casos, es ventajoso usar mezclas de diversos iniciadores, por ejemplo, mezclas de peróxido de hidrógeno y peroxodisulfato sódico o potásico. Pueden usarse mezclas de peróxido de hidrógeno y peroxodisulfato sódico en cualquier proporción.

45 Los iniciadores se usan en cantidades habituales, por ejemplo en cantidades del 0,001 al 5 % en peso, preferentemente del 0,01 al 2 % en peso, basado en los monómeros a).

50 Los iniciadores c) particularmente preferidos son iniciadores azo tales como diclorhidrato de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano] y diclorhidrato de 2,2'-azobis[2-(5-metil-2-imidazolin-2-il)propano] y fotoiniciadores tales como 2-hidroxi-2-metilpropiofenona y 1-[4-(2-hidroxi-etoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona, iniciadores redox, tales como persulfato sódico/ácido hidroximetilsulfínico, peroxodisulfato de amonio/ácido hidroximetilsulfínico, peróxido de hidrógeno/ácido hidroximetilsulfínico, persulfato sódico/ácido ascórbico, peroxodisulfato de amonio/ácido ascórbico y peróxido de hidrógeno/ácido ascórbico, fotoiniciadores tales como 1-[4-(2-hidroxi-etoxi)fenil]-2-hidroxi-2-metil-1-propan-1-ona, y mezclas de los mismos. El componente reductor usado, sin embargo, es preferentemente una mezcla de la sal sódica del ácido 2-hidroxi-2-sulfonatoacético, la sal disódica del ácido 2-hidroxi-2-sulfonatoacético y bisulfito sódico. Tales mezclas pueden obtenerse como Brüggolite® FF6 y Brüggolite® FF7 (Brüggemann Chemicals; Heilbronn; Alemania).

Los monómeros d) etilénicamente insaturados copolimerizables con los monómeros a) etilénicamente insaturados son, por ejemplo, acrilamida, metacrilamida, acrilato de hidroxietilo, metacrilato de hidroxietilo, metacrilato de

dimetilaminoetilo, acrilato de dimetilaminoetilo, acrilato de dimetilaminopropilo, acrilato de dimetilaminopropilo, metacrilato de dimetilaminoetilo, metacrilato de dietilaminoetilo.

Los polímeros e) solubles en agua útiles incluyen alcohol polivinílico, polivinilpirrolidona, almidón, derivados de almidón, celulosa modificada, tal como metilcelulosa o hidroxietilcelulosa, gelatina, poliglicoles o ácidos poliacrílicos, poliésteres y poliamidas, ácido poliláctico, polivinilamina, preferentemente almidón, derivados de almidón y celulosa modificada.

El contenido de agua de la solución de monómero es preferentemente menor del 65 % en peso, preferentemente menor del 62 % en peso, más preferentemente menor del 60 % en peso, lo más preferentemente menor del 58 % en peso.

10 Para una acción óptima, los inhibidores de la polimerización preferidos requieren oxígeno disuelto. La solución de monómero, por lo tanto, puede liberarse del oxígeno disuelto antes de la polimerización por inertización, es decir, haciendo fluir un gas inerte a través de la misma, preferentemente nitrógeno o dióxido de carbono. El contenido de oxígeno de la solución de monómero preferentemente se reduce antes de la polimerización a menos de 1 ppm en peso, más preferentemente menos de 0,5 ppm en peso, lo más preferentemente menos de 0,1 ppm en peso.

15 Los reactores adecuados son, por ejemplo, reactores de amasado o reactores de cinta. En el amasado, el polímero en gel formado en la polimerización de una solución o suspensión de monómero acuosa se tritura continuamente, por ejemplo, con los árboles del agitador contrarrotatorio, como se describe en el documento WO 2001/038402 A1. La polimerización en una cinta se describe, por ejemplo, en los documentos DE 38 25 366 A1 y US 6.241.928. La polimerización en un reactor de cinta forma un gel de polímero que tiene que triturarse en una etapa de procedimiento adicional, por ejemplo, en una extrusora o amasadora.

20 Sin embargo, también es posible formar gotas de una solución acuosa de monómero y polimerizar las gotas obtenidas en la corriente de gas portador calentado. Esto permite que las etapas de procedimiento de polimerización y secado se combinen, como se describe en los documentos WO 2008/040715 A2 y WO 2008/052971 A1.

25 Los grupos ácidos de los geles de polímero resultantes típicamente se han neutralizado parcialmente. La neutralización se realiza preferentemente en la fase de monómero. Esto típicamente se realiza mezclando el agente de neutralización como una solución acuosa o preferentemente también como un sólido. El grado de neutralización es preferentemente del 25 al 85 % en moles para geles de polímero "ácido", más preferentemente del 30 al 60 % en moles, lo más preferentemente del 35 al 55 % en moles y para geles de polímero "neutros" más preferentemente del 65 al 80 % en moles, lo más preferentemente del 70 al 75 % en moles, para lo cual pueden usarse agentes de neutralización habituales, preferentemente hidróxidos de metal alcalino, óxidos de metal alcalino, carbonatos de metal alcalino o hidrogenocarbonatos de metal alcalino y también mezclas de los mismos. En lugar de sales de metal alcalino, también es posible usar sales de amonio, tales como la sal de trietanolamina. Los metales alcalinos particularmente preferidos son sodio y potasio, pero se da una preferencia muy particular al hidróxido de sodio, carbonato de sodio o hidrogenocarbonato de sodio y también mezclas de los mismos.

35 Sin embargo, también es posible realizar la neutralización después de la polimerización, en la fase en la que el gel de polímero se forma en la polimerización. También es posible neutralizar hasta el 40 % en moles, preferentemente del 10 al 30 % en moles, y más preferentemente del 15 al 25 % en moles en los grupos ácido antes de la polimerización por adición de una porción del agente de neutralización realmente a la solución de monómero y ajustando el grado de neutralización final solo después de la polimerización, en la fase de gel de polímero. Cuando el gel de polímero se neutraliza al menos parcialmente después de la polimerización, el gel de polímero se tritura preferentemente de forma mecánica, por ejemplo, mediante una extrusora, en cuyo caso el agente de neutralización puede pulverizarse, rociarse o verterse sobre y después mezclarse cuidadosamente con el mismo. Para este fin, la masa de gel obtenida puede extraerse repetidamente para homogeneización.

45 El gel de polímero se seca entonces preferentemente con una secadora de cinta hasta que el contenido de humedad residual preferentemente es del 0,5 al 15 % en peso, más preferentemente del 1 al 10 % en peso, lo más preferentemente del 2 al 8 % en peso, determinándose el contenido de humedad residual por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA N.º WSP 230.3-10 "Contenido de Humedad". En el caso de un contenido de humedad residual demasiado alto, el gel de polímero secado tiene una temperatura de transición vítrea T_g demasiado baja y puede procesarse adicionalmente solo con dificultad. En el caso de un contenido de humedad residual demasiado bajo, el gel de polímero secado es demasiado quebradizo y, en las etapas de trituración posteriores, se obtienen cantidades indeseablemente grandes de partículas de polímero con un tamaño de partícula excesivamente bajo (finos). El contenido de sólidos del gel antes del secado es preferentemente del 25 al 90 % en peso, más preferentemente del 35 al 70 % en peso, lo más preferentemente del 40 al 60 % en peso. Opcionalmente, sin embargo, también es posible usar una secadora de lecho fluidizado o una secadora de paletas para la operación de secado.

55 Posteriormente, el gel de polímero secado se muele y clasifica, y el aparato usado para la molienda típicamente puede ser un molino de rodillos uni o multietapa, preferentemente un molino de rodillos de doble o triple etapa, molinos de clavijas, molinos de martillos o molinos vibratorios.

- El tamaño de partícula promedio de las partículas de polímero retiradas como la fracción de producto preferentemente es de al menos 200 mm, más preferentemente de 250 a 600 mm, muy particularmente de 300 a 500 mm. El tamaño de partícula promedio de la fracción de producto puede determinarse por medio del procedimiento deseado recomendado de EDANA N.º WSP 220.3-10 "Distribución del Tamaño de Partícula", donde las proporciones en masa de las fracciones tamizadas se representan de forma acumulativa y el tamaño de partícula promedio se determina gráficamente. El tamaño de partícula promedio, en este caso, es el valor del tamaño de malla que da lugar a una acumulación del 50 % en peso.
- La proporción de partículas con un tamaño de partícula de al menos 100 mm es preferentemente al menos el 90 % en peso, más preferentemente al menos el 95 % en peso, lo más preferentemente al menos el 98 % en peso.
- Las partículas de polímero con un tamaño de partícula demasiado pequeño tienen una menor conductividad del flujo salino (SFC). Por lo tanto, la proporción de partículas de polímero excesivamente pequeñas (finos) debería ser pequeña.
- Por lo tanto, las partículas de polímero excesivamente pequeñas típicamente se retiran y se reciclan al procedimiento. Esto se realiza preferentemente antes, durante o inmediatamente después de la polimerización, es decir, antes del secado del gel de polímero. Las partículas de polímero excesivamente pequeñas pueden humedecerse con agua y/o tensioactivo acuoso antes o durante el reciclado.
- También es posible en las últimas etapas del procedimiento retirar las partículas de polímero excesivamente pequeñas, por ejemplo, después del post-reticulado de la superficie u otra etapa de revestimiento. En este caso, las partículas de polímero excesivamente pequeñas recicladas se post-reticulan o revisten superficialmente de otra manera, por ejemplo con sílice pirógena.
- Cuando se usa un reactor de amasado para la polimerización, las partículas de polímero excesivamente pequeñas se añaden preferentemente durante el último tercio de la polimerización. Cuando las partículas de polímero excesivamente pequeñas se añaden en una fase muy temprana, por ejemplo, realmente en a la solución de monómero, esto reduce la capacidad de retención centrífuga (CRC) de las partículas de polímero absorbentes de agua resultantes. Sin embargo, esto puede compensarse, por ejemplo, ajustando la cantidad de reticulante d) usado.
- Cuando las partículas de polímero excesivamente pequeñas se añaden a una fase muy tardía, por ejemplo, no hasta un aparato conectado aguas abajo del reactor de polimerización, por ejemplo, una extrusora, las partículas de polímero excesivamente pequeñas pueden incorporarse en el gel de polímero resultante solo con dificultad. Las partículas de polímero excesivamente pequeñas incorporadas insuficientemente, sin embargo, se separan de nuevo del gel de polímero secado durante la molienda y, por lo tanto, se retiran de nuevo en el transcurso de la clasificación y aumenta la cantidad de partículas de polímero excesivamente pequeñas que se tiene que reciclar.
- La proporción de partículas que tienen un tamaño de partícula de como mucho 850 mm es preferentemente al menos un 90 % en peso, más preferentemente al menos el 95 % en peso, lo más preferentemente al menos el 99 % en peso.
- Las partículas de polímero excesivamente grandes se retiran típicamente y se reciclan a la molienda del gel de polímero secado.
- Para mejorar adicionalmente las propiedades, las partículas de polímero pueden post-reticularse en superficie. Los post-reticulantes de superficie adecuados son compuestos que comprenden grupos que puedan formar enlaces covalentes con al menos dos grupos carboxilato de las partículas de polímero. Los compuestos adecuados son, por ejemplo, aminas polifuncionales, amidoaminas polifuncionales, epóxidos polifuncionales, como se describe en los documentos EP 0 083 022 A2, EP 0 543 303 A1 y EP 0 937 736 A2, alcoholes di- o polifuncionales, como se describe en los documentos DE 33 14 019 A1, DE 35 23 617 A1 y EP 0 450 922 A2, o β-hidroxiálquilamidas, como se describe en los documentos DE 102 04 938 A1 y US 6.239.230.
- Se describen adicionalmente como post-reticulantes de superficie adecuados carbonatos cíclicos en el documento DE 40 20 780 C1,2-oxazolidona y sus derivados, tal como 2-hidroxietyl-2-oxazolidinona en el documento DE 198 07 502 A1, bis- y poli-2-oxazolidinonas en el documento DE 198 07 992 C1,2-oxatetrahidro-1,3-oxazina y sus derivados en el documento DE 198 54 573 A1, N-acil-2-oxazolidonas en el documento DE 198 54 574 A1, ureas cíclicas en el documento DE 102 04 937 A1, amida acetales bicíclicos en el documento DE 103 34 584 A1, oxetanos y ureas cíclicas en el documento EP 1 199 327 A2 morfolina-2,3-diona y sus derivados en el documento WO 2003/031482 A1.
- Los post-reticulantes de superficie preferidos son etilencarbonato, diglicidil éter de etilenglicol, productos de reacción de poliamidas con epiclorhidrina y mezclas de propilenglicol y 1,4-butanodiol.
- Los post-reticulantes de superficie muy particularmente preferidos son 2-hidroxietylloxazolidin-2-ona, oxazolidin-2-ona y 1,3-propanodiol.

Además, también es posible usar post-reticulantes de superficie que comprenden grupos etilénicamente insaturados polimerizables adicionales como se describe en el documento DE 37 13 601 A1.

5 La cantidad de post-reticulantes de superficie es preferentemente del 0,001 al 2 % en peso, más preferentemente del 0,02 al 1 % en peso, lo más preferentemente del 0,05 al 0,2 % en peso, basado en cada caso en las partículas de polímero.

En una realización preferida, se aplican cationes polivalentes a la superficie de partícula además de los post-reticulantes de superficie antes, durante o después de la post-reticulación de la superficie.

10 Los cationes polivalentes utilizables son, por ejemplo, cationes divalentes tales como cationes de cinc, magnesio, calcio y estroncio, cationes trivalentes tales como cationes de aluminio, cationes tetravalentes tales como cationes de titanio y circonio. Los contraiones posibles son, por ejemplo, cloruro, bromuro, sulfato, hidrogenosulfato, carbonato, hidrogenocarbonato, nitrato, fosfato, hidrogenofosfato, dihidrogenofosfato y carboxilato, tales como acetato y lactato. Se prefieren sulfato de aluminio y lactato de aluminio. Aparte de sales metálicas, también es posible usar poliaminas como cationes polivalentes. Puede usarse una única sal metálica, así como cualquier mezcla de sales metálicas y/o las poliaminas anteriores.

15 La cantidad de catión polivalente usado es, por ejemplo, del 0,001 al 1,5 % en peso, preferentemente del 0,005 al 1 % en peso, más preferentemente del 0,02 al 0,8 % en peso, basado en cada caso en las partículas de polímero.

20 La post-reticulación de superficie típicamente se realiza de tal manera que una solución del post-reticulante de superficies se pulveriza sobre las partículas de polímero secadas. Después de la pulverización, las partículas de polímero revestidas con el post-reticulante de superficie se secan térmicamente, y tiene lugar la reacción de post-reticulación en superficie, ya sea antes o durante el secado.

25 La pulverización de una solución del post-reticulante de superficie preferentemente se realiza en mezcladoras con herramientas de mezclado móviles, tales como mezcladoras de tornillo, mezcladoras de disco y mezcladoras de paletas. Se da preferencia particular a mezcladoras horizontales tales como mezcladoras de paletas, dándose una preferencia muy particular a mezcladoras verticales. La distinción entre mezcladoras horizontales y mezcladoras verticales se realiza por la posición del árbol de mezclado, es decir, las mezcladoras horizontales tienen un árbol de mezclado montado horizontalmente y las mezcladoras verticales un árbol de mezclado montado verticalmente. Son mezcladoras adecuadas, por ejemplo, las mezcladoras horizontales de reja Pflugschar® (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemania), mezcladoras continuas Vrieco-Nauta (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; Holanda), mezcladoras Processall (Processall Incorporated; Cincinnati; EE.UU.) y Schugi Flexomix® (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; Holanda). Sin embargo, también es posible pulverizar sobre la solución de post-reticulante de superficie en un lecho fluidizado.

Los post-reticulantes de superficie se usan típicamente en forma de una solución acuosa. El contenido de disolvente no acuoso y/o la cantidad total de disolvente puede usarse para ajustar la profundidad de penetración del post-reticulante de superficie en las partículas de polímero.

35 Cuando se usa agua exclusivamente como el disolvente, se añade ventajosamente un tensioactivo. Esto mejora el rendimiento de humedecimiento y reduce la tendencia a formar grumos. Sin embargo, se da preferencia al uso de mezclas de disolventes, por ejemplo, isopropanol/agua, 1,3-propanodiol/agua y propilenglicol/agua, donde la razón de mezcla en masa es preferentemente de 20:80 a 40:60.

40 El secado térmico se realiza preferentemente en secadoras de contacto, más preferentemente en secadoras de paletas, lo más preferentemente secadoras de disco. Las secadoras adecuadas son, por ejemplo, las secadoras de paletas horizontales Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemania), las secadoras de discos Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Germany), las secadoras Holo-Flite® (Metso Minerals Industries Inc.; Danville; EE.UU.) y las secadoras de paletas Nara (NARA Machinery Europe; Frechen; Alemania). Las secadoras de paletas Nara y, en el caso de usar epóxidos polifuncionales las secadoras Holo-Flite®, son las preferidas. Además, también es posible usar secadoras de lecho fluidizado.

El secado puede efectuarse en la propia mezcladora, por calentamiento de la camisa o soplando aire templado. Es igualmente adecuada una secadora aguas abajo, por ejemplo, una secadora de estantes, un horno de tubo rotatorio o un tornillo calentable. Es particularmente ventajoso mezclar y secar en una secadora de lecho fluidizado.

50 Las temperaturas de secado preferidas están en el intervalo de 100 a 250 °C, preferentemente 120 a 220 °C, más preferentemente de 130 a 210 °C, lo más preferentemente de 150 a 200 °C. El tiempo de residencia preferido a esta temperatura de la mezcladora o secadora de reacciones preferentemente de al menos 10 minutos, más preferentemente al menos 20 minutos, lo más preferentemente al menos 30 minutos y típicamente como máximo 60 minutos.

55 Es preferible enfriar las partículas de polímero después del secado térmico. El enfriamiento se realiza preferentemente en enfriadores de contacto, más preferentemente enfriadores de paletas, más preferentemente enfriadores de disco. Los enfriadores adecuados son, por ejemplo, los enfriadores de paletas horizontales Hosokawa

Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemania), los enfriadores de discos Hosokawa Bepex® (Hosokawa Micron GmbH; Leingarten; Alemania), los enfriadores Holo-Flite® (Metso Minerals Industries Inc.; Danville; EE.UU.) y los enfriadores de paletas NARA (NARA Machinery Europe; Frechen; Alemania). Además, también es posible usar enfriadores de lecho fluidizado.

- 5 En el enfriador, las partículas de polímero se enfrían a temperaturas en el intervalo de 20 a 150 °C, preferentemente de 40 a 120 °C más preferentemente de 60 a 100 °C, lo más preferentemente de 70 a 90 °C. El enfriamiento usando agua caliente se prefiere especialmente cuando se usan enfriadores de contacto.

Posteriormente, las partículas de polímero post-reticuladas en superficie pueden clasificarse de nuevo, como partículas de polímero excesivamente pequeñas y/o excesivamente grandes que se retiran y reciclan en el procedimiento.

10 Para mejorar adicionalmente las propiedades, las partículas de polímero post-reticuladas en superficie pueden revestirse y/o rehumedecerse.

Los revestimientos adecuados para controlar el comportamiento de adquisición y mejorar la permeabilidad (SFC o GBP) son, por ejemplo, sustancias inertes inorgánicas tales como sales metálicas e insolubles en agua, polímeros orgánicos, polímeros catiónicos y cationes de metal polivalente. Los revestimientos adecuados para mejorar la estabilidad de color son, por ejemplo, agentes reductores y antioxidantes. Los revestimientos adecuados para aglutinantes de polvo son, por ejemplo, polioles. Los revestimientos adecuados contra la tendencia indeseada al apelmazamiento de las partículas de polímero son, por ejemplo, sílice pirógena tal como Aerosil® 200, y tensioactivos tales como Span® 20. Los revestimientos preferidos son monoacetato de aluminio, sulfato de aluminio, lactato de aluminio, Brüggolite® FF7 y Span® 20. Las sustancias inertes inorgánicas adecuadas son silicatos tales como montmorillonita, caolinita y talco, zeolitas, carbones activados, ácidos polisilícicos, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, fosfato de calcio, sulfato de bario, óxido de aluminio, dióxido de titanio y óxido de hierro (II). Se da preferencia al uso de ácidos polisilícicos que se dividen entre sílices precipitadas y sílices pirógenas de acuerdo con su modo de preparación. Las dos variantes están disponibles en el mercado con los nombres Silica FK, Sipernat®, Wessalon® (sílices precipitadas) y Aerosil® (sílices pirógenas) respectivamente. Las sustancias inertes inorgánicas pueden usarse como dispersión en un dispersante acuoso miscible en agua o en una sustancia.

20 Cuando las partículas de polímero absorbentes de fluidos se revisten con sustancias inertes inorgánicas, la cantidad de sustancias inertes inorgánicas usada, basada en las partículas de polímero absorbentes de fluidos, es preferentemente del 0,05 al 5 % en peso, más preferentemente del 0,1 al 1,5 % en peso, lo más preferentemente del 0,3 al 1 % en peso.

Los polímeros orgánicos adecuados son polialquil metacrilatos o termoplásticos tales como cloruro de polivinilo, ceras basadas en polietileno, polipropileno, poliamidas o politetrafluoroetileno. Otros ejemplos son copolímeros de bloques de estireno-isopreno estireno o copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno.

35 Los polímeros catiónicos adecuados son polialquilenpoliaminas derivados catiónicos de poliacrilamidas, polietileniminas y aminas policuaternarias.

Las aminas policuaternarias son, por ejemplo, productos de condensación de hexametildiamina, y epíclorhidrina, productos de condensación de dimetilamina y epíclorhidrina, copolímeros de hidroxietilcelulosa y cloruro de dialildimetilamonio, copolímeros de acrilamida y cloruro de α -metacrililoxiethyltrimetilamonio, productos de condensación de hidroxietilcelulosa, epíclorhidrina y trimetilamina, homopolímeros de cloruro de dialildimetilamonio y productos de adición de epíclorhidrina a amidoaminas. Además, pueden obtenerse aminas policuaternarias haciendo reaccionar sulfato de dimetilo con polímeros tales como polietileniminas, copolímeros de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetilaminoetilo o copolímeros de metacrilato de etilo y metracrilato de dietilaminoetilo. Las aminas policuaternarias están disponibles dentro de un amplio intervalo de peso molecular. Sin embargo, también es posible generar los polímeros catiónicos sobre la superficie de la partícula, ya sea mediante reactivos que puedan formar una red consigo mismos, tales como productos de adición de epíclorhidrina a poliamidoaminas, o mediante la aplicación polímeros catiónicos que pueden reaccionar con un reticulante añadido, tal como poliaminas o poliiminas en combinación con poliepóxidos, ésteres polifuncionales, ácidos polifuncionales o (met)acrilatos polifuncionales.

Es posible usar todas las aminas polifuncionales que tengan grupos amino primarios o secundarios tales como polietilenimina, polialilamina y polilisina. El líquido pulverizado por el procedimiento de acuerdo con la invención preferentemente comprende al menos una poliamina, por ejemplo, polivinilamina o una polivinilformamida parcialmente hidrolizada.

Los polímeros catiónicos pueden usarse como una solución en un disolvente acuoso o miscible en agua, como dispersión en un dispersante acuoso miscible en agua o en una sustancia.

55 Cuando las partículas de polímero absorbentes de fluidos se revisten con un polímero catiónico, la cantidad de uso de polímero catiónico basada en las partículas de polímero absorbentes de fluidos normalmente no es menor del 0,001 % en peso, típicamente no menor del 0,01 %, preferentemente del 0,1 al 15 % en peso, más preferentemente del 0,5 al 10 %, lo más preferentemente del 1 al 5 % en peso.

Los cationes metálicos polivalentes adecuados son Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Sc^{3+} , Ti^{4+} , Mn^{2+} , $Fe^{2+/3+}$, Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{+2+} , Zn^{2+} , Y^{3+} , Zr^{4+} , Ag^{+} , La^{3+} , Ce^{4+} , Hf^{4+} y Au^{+3+} ; los cationes metálicos preferidos son Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Ti^{4+} , Zr^{4+} y La^{3+} ; los cationes metálicos particularmente preferidos son Al^{3+} , Ti^{4+} y Zr^{4+} . Los cationes metálicos pueden usarse ya sea en solitario o en una mezcla entre ellos. Las sales metálicas adecuadas de los cationes metálicos mencionados son todas aquellas que tienen una solubilidad suficiente en el disolvente que se va a usar. Las sales metálicas particularmente adecuadas tienen aniones débilmente complejantes tales como cloruro, hidróxido, carbonato, nitrato y sulfato. Las sales metálicas se usan preferentemente como una solución o como una dispersión coloidal acuosa estable. Los disolventes usados para las sales metálicas pueden ser agua, alcoholes, dimetilformamida, dimetilsulfóxido y mezclas de los mismos. Se da preferencia particular al agua y las mezclas agua/alcohol, tales como agua/metanol, agua/isopropanol, agua/1,3-propanodiol, agua/1,2-propanodiol/4-butanodiol o agua/propilenglicol.

Cuando las partículas de polímero absorbentes de fluidos se revisten con un catión metálico polivalente, la cantidad de ácido metálico polivalente usado, basado en las partículas de polímero absorbentes de fluidos es preferentemente del 0,05 al 5 % en peso, más preferentemente del 0,1 al 1,5 % en peso, lo más preferentemente del 0,3 al 1 % en peso.

Los agentes reductores adecuados son, por ejemplo, sulfito sódico, hidrogenosulfito sódico (bisulfito sódico), ditionito sódico, ácido sulfínico y sales de los mismos, ácido ascórbico, hipofosfito sódico, fosfito sódico y ácidos fosfínicos y sales de los mismos. Se da preferencia, sin embargo, a sales de ácido hipofosforoso, por ejemplo, sales de hipofosfito sódico de ácidos sulfínicos, por ejemplo, la sal disódica del ácido 2-hidroxi-2 sulfonato acético y productos de adición de aldehídos, por ejemplo, la sal disódica de ácido 2-hidroxi-2 sulfonato acético. El agente reductor usado puede ser, sin embargo, una mezcla de la sal sódica del ácido 2-hidroxi-2 sulfonato acético, la sal disódica del ácido 2-hidroxi-2 sulfonato acético y bisulfito sódico. Tales mezclas pueden obtenerse como Brüggolite® FF6 y Brüggolite® FF7 (Brüggemann Chemicals; Heilbronn; Alemania).

Los agentes reductores se usan típicamente en forma de una solución en un disolvente adecuado, preferentemente agua. El agente reductor puede usarse como una sustancia pura o puede usarse cualquier mezcla de los agentes reductores anteriores.

Cuando las partículas de polímero absorbentes de fluidos se revisten con un agente reductor, la cantidad de agente reductor usado basado en las partículas de polímero absorbentes de fluidos, es preferentemente del 0,01 al 5 % en peso, más preferentemente del 0,05 al 2 % en peso, lo más preferentemente del 0,1 al 1 % en peso.

Los polioles adecuados son polietilenglicoles que tienen un peso molecular de 400 a 20.000g/ml, poliglicerol, polioles 3-100-tupla etoxilados, tales como trimetilolpropano, glicerol, sorbitol y neopentil glicol. Los polioles particularmente adecuados son glicerol 7- a 20-tupla etoxilado o trimetilol propano, por ejemplo, Polyol TP 70® (Perstorp AB, Perstorp, Suecia). El último tiene la ventaja en particular de reducir la tensión superficial del extracto acuoso de las partículas de polímero absorbentes de fluidos solo de forma insignificante. Los polioles se usan preferentemente como una solución en disolventes acuosos o miscibles en agua.

Cuando las partículas de polímero absorbentes de fluidos se revisten con un poliol, la cantidad de uso de poliol, basada en las partículas de polímero absorbentes de fluidos, es preferentemente del 0,05 al 2 % en peso, más preferentemente del 0,01 al 1 % en peso, lo más preferentemente del 0,05 al 0,5 % en peso.

El revestimiento se realiza preferentemente en mezcladoras con herramientas de mezclado móvil tales como mezcladoras de tornillo, mezcladoras de disco, mezcladoras de paleta y un recubridor de tambor. Las mezcladoras son, por ejemplo, mezcladoras de reja horizontales Pflugschar® (Gebr. Lödige Maschinenbau GmbH; Paderborn; Alemania), mezcladoras continuas Vrieco-Nauta (Hosokawa Micron BV; Doetinchem; Holanda), mezcladoras Processall Mixmill (Processall Incorporated; Cincinnati; EE.UU.) y mezcladoras de flujo continuo Ruberg (Gebrüder Ruberg GmbH & Co KG, Nieheim, Alemania). Además, también es posible usar un lecho fluidizado para el mezclado.

Las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una capacidad de retención centrífuga (CRC) de al menos 15 g/g, típicamente al menos 20 g/g, preferentemente al menos 24 g/g, preferencialmente al menos 26 g/g, más preferentemente al menos 28 g/g, lo más preferentemente al menos 30 g/g. La capacidad de retención centrífuga (CRC) de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de 60 g/g. La capacidad de retención centrífuga (CRC) se determina por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA N.º WSP 241.3-10 "Capacidad de Retención Centrífuga".

Las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una absorbencia bajo carga de 49,2 g/ cm² típicamente de al menos 18 g/g, preferentemente al menos 20 g/g, más preferentemente al menos 22 g/g, lo más preferentemente al menos 24 g/g. La absorbencia bajo una carga de 49,2 g/ cm² de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de 35 g/g. La absorbencia bajo una carga de 49,2 g/ cm² se determina análogamente al procedimiento de ensayo recomendado EDANA N.º WSP 242.3-10 "Absorción a Presión".

Las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una conductividad de flujo salino (SFC) de al menos 8 x 10⁻⁷ cm³ s/g, típicamente de al menos 20 x 10⁻⁷ cm³ s/g, preferentemente al menos 25 x 10⁻⁷ cm³ s/g,

preferentemente de forma preferible al menos $30 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$, lo más preferentemente $50 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$. La conductividad del flujo salino (SFC) de las partículas de polímero absorbentes de fluidos típicamente es menor de $500 \times 10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ s/g}$. La conductividad del flujo salino se determina básicamente de acuerdo con el documento EP 0 640 330 A1, como la permeabilidad de una capa de gel hinchada de partículas de polímero absorbentes de fluidos.

5 C. Artículos absorbentes de fluidos

El artículo absorbente de fluidos está compuesto de

(A) una capa permeable a líquido superior,

(B) una capa impermeable a líquido inferior,

(C) un núcleo absorbente de fluidos entre (A) y (B) que comprende

- 10 al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa, preferentemente al menos el 70 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 30 % en peso de fibras basadas en celulosa, más preferentemente el 80 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 20 % en peso de fibras basadas en celulosa,
- 15 lo más preferentemente al menos el 90 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de las partículas de polímero absorbentes de fluidos y fibras basadas en celulosa y
- (D) una capa de adquisición-distribución entre (A) y (C) que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa,

- 20 preferentemente al menos un 95 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 5 % en peso de fibras basadas en celulosa, más preferentemente al menos un 98 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 2 % en peso de fibras basadas en celulosa, lo más preferentemente al menos 100 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y esencialmente libres de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de fibras sintéticas no basadas en celulosa y una capa de adquisición-distribución, en donde la capa de adquisición-distribución (D) está situada asimétricamente en la dirección longitudinal sobre el núcleo absorbente de fluidos (C).

- El espesor de la capa de adquisición-distribución (D) no es mayor del 60 %, preferentemente no mayor del 55 %, más preferentemente no mayor del 53 % y lo más preferentemente no mayor del 50 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos (C).

- La desviación del espesor del artículo absorbente de fluidos bi-plegado en la dirección longitudinal es menor del 10 %, preferentemente menor del 8 %, más preferentemente menor del 5 % y lo más preferentemente menor del 4 %.

- 35 Se entiende que los artículos absorbentes de fluidos se refieren, por ejemplo, a compresas para incontinencia y pañales para incontinencia para adultos o pañales para bebés. Los artículos absorbentes de fluidos incluyen composiciones absorbentes de fluidos que comprenden material fibroso y opcionalmente partículas de polímero absorbentes de fluidos para formar bandas o matrices fibrosas para los sustratos, capas, hojas y/o el núcleo absorbente de fluidos.

- Los artículos absorbentes de fluidos adecuados están compuestos de varias capas cuyos elementos individuales no deben mostrar parámetros funcionales definidos preferentemente tales como sequedad para la capa permeable a líquido superior, permeabilidad a vapor sin humedecimiento a través para la capa impermeable a líquido inferior, un núcleo absorbente de fluidos flexible, permeable a vapor y fino, que muestra tasas de absorción rápidas y que es capaz de retener mayores cantidades de fluidos corporales y una capa de adquisición-distribución entre la capa superior y el núcleo, que actúa como una capa de transporte y distribución de los fluidos corporales descargados.
- 45 Estos elementos individuales se combinan de tal manera que el artículo absorbente de fluidos resultante satisface todos los criterios globales tales como flexibilidad, transpiración de vapor de agua, sequedad, comodidad de uso y protección por un lado y retención del líquido pertinente, rehmedecimiento y prevención del humedecimiento a través del otro lado. La combinación específica de estas capas proporciona un artículo absorbente de fluidos que suministra tanto altos niveles de protección como una elevada comodidad para el usuario.

50 I. Capa permeable a líquido (A)

- La capa permeable a líquido (A) es la capa que está en contacto directo con la piel. De esta manera, la capa permeable a líquido es preferentemente ajustable, de tacto suave y no irritante para la piel del consumidor. En general, la expresión "permeable a líquido", se entiende que permite por tanto que los líquidos, es decir, los fluidos corporales tales como orina, menstruación y/o fluidos vaginales, penetren fácilmente a través de su espesor. La función principal de la capa permeable a líquidos es la adquisición y transporte de fluidos corporales desde el usuario hacia el núcleo absorbente de fluidos. Las capas permeables a líquido típicamente están formadas a partir de cualquier material conocido en la técnica, tal como un material no tejido, películas o combinaciones de los mismos. Las capas permeables a líquido (A) adecuadas consisten en fibras sintéticas o semisintéticas no basadas en celulosa

5 habituales, o fibras bi-componente o películas de poliéster, poliolefinas, rayón o fibras basadas en celulosa natural o cualquier combinación de las mismas. En el caso de materiales no tejidos, las fibras deberían unirse generalmente mediante aglutinantes tales como poliacrilatos. Adicionalmente, la capa permeable a líquido puede contener composiciones elásticas que muestran, por tanto, características elásticas que permiten su estirado en una o dos direcciones.

Las fibras sintéticas no basadas en celulosa se preparan a partir de cloruro de polivinilo, fluoruro de polivinilo, politetrafluoroetileno, cloruro de polivinilideno, poliacrílicos, polivinilacetato, polietilvinilacetato, alcohol polivinílico no soluble o soluble, ácido poliláctico, poliolefinas tales como polietileno, polipropileno, poliamidas, poliésteres, poliuretanos, poliestirenos y similares.

10 Se da una visión de conjunto detallada de ejemplos de fibras que pueden usarse en la presente invención en la solicitud de patente WO 95/26209 A1, página 28 línea 9 a página 36 línea 8. Dicho pasaje forma parte, por tanto, de la presente invención.

15 Los ejemplos de fibras de celulosa incluyen fibras de celulosa que se usan habitualmente en productos de absorción, tales como pasta esponjosa y celulosa de tipo algodón. Los materiales (maderas blandas o duras), procedimientos de producción tales como pasta química, pasta semiquímica, pasa quimiotermomecánica (CTMP) y procedimientos de blanqueo no están particularmente restringidos. Por ejemplo, se usan fibras de celulosa natural tales como algodón, lino, seda, lana, yute, etilcelulosa y acetato de celulosa.

20 Las fibras sintéticas adecuadas se producen a partir de cloruro de polivinilo, fluoruro de polivinilo, politetrafluoroetileno, cloruro de polivinilideno, compuestos poliacrílicos tales como ORLON®, acetato de polivinilo, acetato de polietilvinilo, alcohol polivinílico soluble o insoluble. Se da preferencia a fibras sintéticas incluyen fibras de poliolefina termoplásticas tales como fibras de polietileno (PULPEX®), fibras de polipropileno y fibras bi-componente de polietileno-polipropileno, fibras de poliéster tales como fibras de polietilentereftalato (DACRON® o KODEL®), copoliésteres, acetato de polivinilo, acetato de polietilvinilo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, poliacrílicos, poliamidas, copoliamidas, poliestireno y copolímeros de los polímeros mencionados anteriormente y también fibras bi-componente compuestas de copolímero de polietilentereftalato-polietileno-isoftalato, acetato de polietilvinilo/polipropileno, polietileno/poliéster, copoliéster/poliéster, fibras de poliamida (nailon), fibras de poliuretano, fibras de poliestireno y fibras de poliacrilonitrilo. Se da preferencia a fibras de poliolefina, fibras de poliéster y sus fibras bi-componente. Se da preferencia adicional a fibras bi-componente térmicamente adhesivas compuestas de poliolefinas de tipo núcleo-vaina y de tipo lado a lado, teniendo en cuenta su excelente estabilidad dimensional después de la absorción de fluido.

30 La sección transversal de la fibra puede ser redonda o angular, o tener cualquier otra forma como por ejemplo de tipo mariposa.

35 Las fibras sintéticas mencionadas se usan preferentemente en combinación con fibras termoplásticas. En el transcurso del tratamiento térmico, la última migra en alguna extensión dentro de la matriz del material de fibra presente y constituye así sitios de enlace y elementos de rigidización renovados al enfriar. Además, la adición de fibras termoplásticas significa que hay un aumento en las dimensiones de poro presentes después de que haya tenido lugar el tratamiento con calor. Eso hace posible, por adición dosificada continua de fibras termoplásticas durante la formación de la capa absorbente, aumentar continuamente la fracción de fibras termoplásticas en la dirección de la hoja superior, lo que da como resultado un aumento similarmente continuo en los tamaños de poro. 40 Las fibras termoplásticas pueden formarse a partir de una multitud de polímeros termoplásticos que tienen un punto de fusión de -190 °C, preferentemente en el intervalo de 75 °C a 175 °C. Estas temperaturas son demasiado bajas para que sea posible dañar las fibras de celulosa.

45 Los ejemplos para películas son películas termoplásticas formadas con aperturas, películas termoplásticas formadas con aperturas, películas plásticas con apertura, películas termoplásticas hidroformadas, películas termoplásticas reticuladas, espumas porosas, espumas reticuladas y tejidos scrim termoplásticos.

Los ejemplos de fibras basadas en celulosa natural modificada o no modificada adecuadas incluyen algodón, bagazo, kemp, lino, seda, lana, pasta de madera, pasta de madera modificada químicamente, yute, rayón, etilcelulosa y acetato de celulosa.

50 Las fibras de pasta de madera adecuadas pueden obtenerse por procedimientos químicos tales como los procedimientos Kraft y de sulfito, así como a partir de procedimientos mecánicos tales como madera molida, procedimientos de pasta con refinador mecánico, termomecánico, quimiomecánico y quimiotermomecánico. Además, pueden usarse fibras de pasta de madera reciclada, fibras de pasta de madera blanqueadas, no blanqueadas, sin cloro elemental (ECF) o sin cloro total (TCF).

55 El material fibroso puede comprender cualquier fibra basada en celulosa natural o fibras sintéticas no basadas en celulosa o cualquier combinación de las mismas. Los materiales preferidos son poliéster, rayón y combinaciones de los mismos, polietileno y polipropileno.

El material fibroso como un componente del artículo absorbente de fluidos puede ser hidrófilo, hidrófobo o puede ser

- una combinación de fibras tanto hidrófilas como hidrófobas. La definición de hidrófilo se da en la sección "definiciones" en el capítulo anterior. La selección de la razón hidrófilo/hidrófobo y, por consiguiente, la cantidad de fibras hidrófilas e hidrófobas dentro de la composición absorbente de fluidos dependerá de las propiedades de manipulación de fluidos y la cantidad de partículas de polímero absorbentes de fluidos del artículo absorbente de fluidos resultante. Tal cual, se prefiere el uso de fibras hidrófobas si el artículo absorbente de fluidos está adyacente al usuario, es decir, se usa para reemplazar parcial o completamente la capa permeable a líquido superior, preferentemente formada de materiales no tejidos hidrófobos. Las fibras hidrófobas pueden ser también un miembro de la capa interior impermeable a líquido pero transpirable, que actúa como una barrera impermeable a fluido.
- Los ejemplos para fibras hidrófilas son fibras basadas en celulosa, fibras basadas en celulosa modificada, rayón, fibras de poliéster tales como polietilentereftalato, nailon hidrófilo y similares. Las fibras hidrófilas pueden obtenerse a partir de fibras hidrófobas que se hidrofilizan por ejemplo por tratamiento con tensioactivo o tratamiento con sílice. De esta manera, las fibras termoplásticas hidrófilas derivadas de poliolefinas tales como polipropileno, poliamidas, poliestirenos o similares por tratamiento con tensioactivo o tratamiento con sílice.
- Para aumentar la resistencia y la integridad de la capa superior, las fibras generalmente deben mostrar sitios de enlace que actúan como reticulantes entre las fibras dentro de la capa.
- Las tecnologías para consolidar las fibras en una banda son enlace mecánico, enlace térmico y enlace químico. En el procedimiento de enlace mecánico las fibras se enmarañan mecánicamente, por ejemplo mediante chorros de agua (hidroligado) para dar integridad a la banda. El enlace térmico se realiza mediante la elevación de la temperatura en presencia de polímeros de bajo punto de fusión. Los ejemplos de procedimientos de enlace térmico son hilado, enlace mediante aire y enlace con resina.
- Los medios preferidos para aumentar la integridad son enlace térmico, hilado, enlace con resina, enlace mediante aire y/o hidroligado.
- En el caso de enlace térmico, el material termoplástico se añade a las fibras. Tras el tratamiento térmico al menos una porción de este material termoplástico se funde y migra a las intersecciones de las fibras causado por efectos capilares. Estas intersecciones solidifican en sitios de enlace después del enfriamiento y aumentan la integridad de la matriz fibrosa. Además, en el caso de fibras basadas en celulosa rigidizada químicamente, la fusión y migración del material termoplástico tiene el efecto de aumentar el tamaño de poro de la capa fibrosa resultante mientras mantiene su densidad y gramaje. Tras el humedecimiento, la estructura e integridad de la capa permanece estable. En resumen, la adición de material termoplástico conduce a una permeabilidad para fluido mejorada de los fluidos corporales descargados y, por tanto, a propiedades de adquisición mejoradas.
- Los materiales termoplásticos adecuados incluyen poliolefinas tales como polietileno y polipropileno, poliésteres, copoliésteres, acetato de polivinilo, acetato de polietilvinilo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, poliacrilatos, poliamidas, copoliamidas, poliestirenos, poliuretanos y copolímeros de cualquiera de los polímeros mencionados.
- Las fibras termoplásticas adecuadas pueden prepararse a partir de un único polímero que es una fibra mono componente. Como alternativa, pueden prepararse a partir de más de un polímero, por ejemplo fibras bicomponente o multicomponente. La expresión "bi-componente" se refiere a las fibras termoplásticas que comprenden un núcleo de fibra preparado a partir de un material de fibra diferente que la carcasa. Típicamente, ambos materiales de fibra tienen diferentes puntos de fusión, en donde generalmente la vaina se funde a menores temperaturas. Las fibras bi-componente pueden ser helicoidales, concéntricas o excéntricas, dependiendo de si la vaina tiene un espesor que es uniforme o no uniforme por toda el área de sección transversal de la fibra bi-componente. Tienen ventaja las fibras bicomponente excéntricas que muestran una mayor resistencia a la compresión a menores espesores de fibra. Además, las fibras bi-componente pueden mostrar la característica de "no rizado" (no retorcido) o "rizado" (retorcido), además las fibras bi-componente pueden demostrar aspectos diferenciales de lubricidad de la superficie.
- Los ejemplos de fibras bi-componente incluyen las siguientes combinaciones de polímero: polietileno/polipropileno, acetato de polietilvinilo/polipropileno, polietileno/poliéster, polipropileno/poliéster, copoliéster/poliéster y similares.
- Los materiales termoplásticos adecuados tienen un punto de fusión de menores temperaturas que dañarán las fibras de la capa; pero no menores que las temperaturas donde normalmente se almacenan los artículos absorbentes de fluidos. Preferentemente, el punto de fusión es entre aproximadamente 75 °C y 175 °C. La longitud típica de las fibras termoplásticas es de aproximadamente 0,4 a 6 cm, preferentemente de aproximadamente 0,5 a 1 cm. El diámetro de las fibras termoplásticas se define en términos de denier (gramos por cada 9.000 metros) o dtex (gramos por cada 10.000 metros). Las fibras termoplásticas típicas tienen un dtex en el intervalo de aproximadamente 1,2 a 20, preferentemente de aproximadamente 1,4 a 10.
- Un medio adicional para aumentar la integridad del artículo absorbente de fluidos es la tecnología de hilado. La naturaleza de la producción de capas fibrosas mediante hilado está basada en el hilado directo de los granulados poliméricos en filamentos continuos y posterior fabricación de la capa fibrosa.

Los tejidos hilados se producen depositando fibras hiladas extruidas sobre una cinta móvil de una manera aleatoria y uniforme, seguido del enlace térmico de las fibras. Las fibras se separan durante el procedimiento de tendido de la banda mediante chorros de aire. Los enlaces de fibra se generan aplicando rodillos calentados o agujas calientes para fundir parcialmente el polímero y fusionar las fibras entre sí. Puesto que la orientación molecular aumenta el punto de fusión, las fibras que no están altamente estiradas pueden usarse como fibras de enlace térmico. El polietileno o copolímeros aleatorios de etileno/propileno se usan como sitios de enlace de bajo punto de fusión.

Además del hilado, la tecnología de enlace con resina también pertenece al tema del enlace térmico. Usando esta tecnología para generar sitios de enlace, se añaden adhesivos específicos basados por ejemplo en epoxi, poliuretano y acrílicos al material fibroso y la matriz resultante se trata térmicamente. De esta manera la banda se une con la resina y/o resinas termoplásticas dispersadas dentro del material fibroso.

Otra tecnología de enlace térmico es en enlace mediante aire que implica la aplicación de aire caliente a la superficie del tejido fibroso. El aire caliente se hace circular justo por encima del tejido fibroso, pero no empuja a través del tejido fibroso. Los sitios de enlace se generan por adición de aglutinantes. Los aglutinantes adecuados usados en enlace térmico mediante aire incluyen fibras aglutinantes cristalinas, fibras aglutinantes bi-componente y polvos. Cuando se usan fibras aglutinantes cristalinas o polvos, el aglutinante se funde enteramente y forma gotas fundidas a través de la sección transversal del no tejido. El enlace ocurre en estos puntos tras el enfriamiento. En el caso de fibras aglutinantes de vaina/núcleo, la vaina es el aglutinante y el núcleo es la fibra portadora. Los productos fabricados usando hornos de aire a través tienden a ser voluminosos, abiertos, suaves, fuertes, extensibles, transpirables y absorbentes. El enlace con aire a través seguido de calandrado por enfriamiento inmediato da como resultado un espesor entre un producto calandrado en un rodillo caliente y uno que se ha enlazado mediante aire sin compresión. Incluso después del calandrado en frío, este producto es más blando, más flexible y más extensible que un material calandrado en caliente enlazado por área.

El hidroligado ("hidroenmarañado") es un procedimiento adicional para aumentar la integridad de una banda. La banda formada de fibras sueltas (normalmente tendida al aire o tendida en húmero) se compacta en primer lugar y se prehumedece para eliminar las bolsas de aire. La tecnología de hidroligado usa múltiples filas de chorros finos de agua a alta velocidad para golpear la banda sobre una cinta porosa o móvil perforada o tamiz compacto de modo que las fibras se acumulan unas sobre otras. La presión de agua generalmente aumenta del primer al último inyector. Se usan presiones tan altas como 150 bar para dirigir los chorros de agua sobre la banda. Esta presión es suficiente para la mayor parte de fibras no tejidas, aunque se usan presiones mayores en aplicaciones especializadas.

El procedimiento de hidroligado es un sistema de fabricación de telas no tejidas que emplea chorros de agua para enmarañar fibras y, de esta manera, proporcionar integridad al tejido. La suavidad, drapeado, conformabilidad y resistencia relativamente alta son las características principales de un tejido hidroligado.

En las investigaciones más recientes se han encontrado beneficios en algunas características estructurales de las capas permeables a líquidos resultantes. Por ejemplo, el espesor de la capa es muy importante e influye junto con su dimensión x-y en el comportamiento de adquisición-distribución de la capa. Si hay además una estructura perfilada integrada, el comportamiento de adquisición-distribución puede dirigirse dependiendo de la estructura tridimensional de la capa. De esta manera, se prefiere el polietileno-3D en la función de la capa permeable a líquido.

De esta manera, las capas permeables a líquido (A) adecuadas son capas no tejidas formadas a partir de las fibras anteriores por enlace térmico, hilado, enlace con resina o enlace mediante aire. Otras capas permeables a líquido adecuadas adicionales son capas de polietileno-3D e hidroligado.

Preferentemente, las capas de polietileno-3D e hidroligado muestran gramajes de 12 a 22 gsm.

Típicamente, las capas permeables a líquido (A) se extienden parcial o totalmente a través de la estructura absorbente de fluidos y pueden extenderse en y/o formar parte de las solapas, elementos de envoltura laterales, alas y orejetas preferidas.

II. Capa impermeable a líquido (B)

La capa impermeable a líquido (B) evita que los exudados absorbidos y retenidos por el núcleo absorbente de fluidos humedezcan los artículos que están en contacto con el artículo absorbente de fluidos, como por ejemplo sábanas, braguitas, pijama y prendas de ropa interior. La capa impermeable a líquido (B) puede comprender, por tanto, un material tejido o no tejido, películas poliméricas tales como una película termoplástica de polietileno o polipropileno o materiales compuestos tales como material no tejido revestido con película.

Las capas impermeables a líquido adecuadas incluyen no tejidos, plásticos y/o laminados de plásticos y no tejido. Tanto los plásticos como los laminados de plástico y no tejidos pueden ser apropiadamente transpirables, es decir, la capa impermeable a líquido (B) puede permitir que los vapores se escapen del material absorbente de fluidos. Por tanto, la capa impermeable a líquido tiene que tener una tasa de transmisión de vapor de agua definida y, al mismo tiempo, un nivel de impermeabilidad. Para combinar estas características, las capas impermeables a líquido adecuadas incluyen al menos dos capas, por ejemplo laminados de no tejido fibroso que tienen un gramaje y tamaño

de poro especificado y una película tridimensional continua, por ejemplo, de polipropileno y/o polietileno, o combinaciones de los mismos, como la segunda capa que tiene el espesor especificado y que opcionalmente tiene una estructura de poros. Tales laminados actúan como una barrera y no muestran transporte de líquidos o humedad a través de los mismos. Por tanto, las capas impermeables a líquido adecuadas que comprenden al menos una primera capa transpirable de una banda porosa que es un no tejido fibroso, por ejemplo una banda compuesta de una capa no tejida soplada en estado fundido o de una capa no tejida hilada fabricada a partir de fibras sintéticas no basadas en celulosa y al menos una segunda capa de una banda tridimensional elástica que consiste en una película polimérica impermeable a líquido, por ejemplo un plástico que opcionalmente tiene poros que actúan como capilares, que son preferentemente no perpendiculares al plano de la película pero que están dispuestas a un ángulo de menos de 90 °C con respecto al plano de la película.

Las capas impermeable a líquido adecuadas son permeables para vapor. Preferentemente, la capa impermeable a líquido se construye a partir de un material permeable a vapor que muestra una tasa de transmisión de vapor de agua (WVTR) de al menos aproximadamente 100 gsm cada 24 horas, preferentemente al menos aproximadamente 250 gms cada 24 horas y lo más preferido al menos aproximadamente 500 gms cada 24 horas.

Preferentemente, la capa impermeable a líquido (B) se fabrica de un no tejido que comprende materiales hidrófobos, por ejemplo fibras sintéticas no basadas en celulosa o una película polimérica impermeable a líquido que comprende plásticos, por ejemplo polietileno y/o polipropileno y/o combinaciones de los mismos. El espesor de la capa impermeable a líquido preferentemente es de 12 a 30 µm.

Además, la capa impermeable a líquido (B) preferentemente está fabricada de un laminado de no tejido y plásticos que comprenden un no tejido que tiene una densidad de 12 a 15 gms y una capa de polietileno que tiene un espesor de aproximadamente 10 a 20 µm.

La capa impermeable a líquido (B) típica se extiende parcial o totalmente a través de la estructura absorbente de fluidos y puede extenderse dentro de y/o formar parte de todas las solapas, elementos de envoltura lateral, alas y orejetas preferidas.

III. Núcleo absorbente de fluidos (C)

El núcleo absorbente de fluidos (C) está dispuesto entre la capa permeable a líquido superior (A) y la capa impermeable a líquido inferior (B). Los núcleos absorbentes de fluidos (C) adecuados pueden seleccionarse de cualquiera de los sistemas de núcleo absorbente de fluidos conocidos en la técnica, siempre que se satisfagan los requisitos tales como permeabilidad de vapor, flexibilidad y espesor. Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados se refieren a cualquier composición absorbente de fluidos cuya función principal sea la de adquirir, transportar, distribuir, absorber, almacenar y retener los fluidos corporales descargados.

El área superior del núcleo absorbente de fluidos de un tamaño maxi/L/4 de pañal para bebé (C) es preferentemente al menos 200 cm², más preferentemente al menos 250 cm² o más preferentemente al menos 300 cm². El área superior es la parte del núcleo que está cara a cara hacia la capa permeable a líquido superior.

Además, el núcleo absorbente de fluidos de acuerdo con la presente invención puede incluir los siguientes componentes;

1. una cubierta de núcleo opcional
2. una capa de almacenamiento de fluido
3. una capa de acumulación de polvo opcional

1. Cubierta de núcleo opcional

Para aumentar la integridad del núcleo absorbente de fluidos, el núcleo está provisto de una cubierta. Esta cubierta puede estar en la parte superior y/o la parte inferior del núcleo absorbente de fluidos. Además, esta cubierta puede incluir la totalidad del núcleo absorbente de fluidos con una hoja unitaria de material y, por tanto, funcionar como una envoltura. La envoltura es posible como una envoltura completa, una envoltura parcial o una envoltura en C.

El material de la cubierta de núcleo puede comprender cualquier tipo conocido de sustrato, incluyendo bandas, prendas, tejidos, películas, tisúes y laminados de dos o más sustratos o bandas. El material de la cubierta de núcleo puede comprender fibras de base natural tales como celulosa, algodón, lino procesado, lino en bruto, cáñamo, lana, seda, pelaje, pelo y fibras minerales de origen natural. El material de cubierta de núcleo puede comprender también fibras sintéticas tales como rayón y lyocell (derivado de celulosa), polisacáridos (almidón), fibra de poliolefina (polipropileno, polietileno) poliamidas, poliéster, copolímeros de bloque butadieno-estireno, poliuretano y combinaciones de los mismos. Preferentemente, la cubierta de núcleo comprende fibras sintéticas no basadas en celulosa o tejido tipo tisú.

Las fibras pueden ser mono- o multicomponente. Las fibras multicomponente pueden comprender un homopolímero, un copolímero o combinaciones de los mismos.

2. Capa de almacenamiento de fluido

Las composiciones absorbentes de fluidos incluidas en el núcleo absorbente de fluidos comprenden materiales fibrosos y partículas de polímero absorbentes de fluidos.

5 Las fibras útiles en la presente invención incluyen fibras basadas en celulosa naturales y fibras sintéticas no basadas en celulosa. Los ejemplos de fibras basadas en celulosa naturales, modificadas o no modificadas, adecuadas se dan en el capítulo "Capa permeable a líquido (A)" anterior. Entre estas, se prefieren las fibras de pasta de madera.

Se dan ejemplos de fibras sintéticas no basadas en celulosa adecuadas en el capítulo "Capa permeable a líquido (A)" anterior.

10 El material fibroso puede comprender solo fibras basadas en celulosa natural o fibras sintéticas no basadas en celulosa, o cualquier combinación de las mismas.

El material fibroso como un componente de las composiciones absorbentes de fluidos puede ser hidrófilo, hidrófobo o puede ser una combinación de fibras tanto hidrófilas como hidrófobas.

15 En general, para su uso en un núcleo absorbente de fluidos, que está embebido entre la capa superior (A) y la capa inferior (B), se prefieren las fibras hidrófilas. Este es especialmente el caso para composiciones absorbentes de fluidos en donde se desea adquirir, transferir y distribuir rápidamente los fluidos corporales descargados a otras regiones de la composición absorbente de fluidos o núcleo absorbente de fluidos. El uso de fibras hidrófilas es especialmente preferido para composiciones absorbentes de fluidos que comprenden partículas de polímero absorbentes de fluidos.

20 Se dan ejemplos para fibras hidrófilas en el capítulo "Capa permeable a líquido (A)" anterior. Preferentemente, el núcleo absorbente de fluidos está fabricado a partir de acetato de viscosa, poliéster y/o polipropileno.

25 El material fibroso del núcleo absorbente de fluidos puede mezclarse uniformemente para generar un núcleo absorbente de fluidos homogéneo o no homogéneo. Como alternativa el material fibroso puede estar concentrado o extendido en capas separadas que opcionalmente comprenden un material de polímero absorbente de fluidos. Las capas de almacenamiento adecuadas del núcleo absorbente de fluidos comprenden mezclas homogéneas de materiales fibrosos que comprenden material de polímero absorbente de fluidos. Las capas de almacenamiento adecuadas del núcleo absorbente de fluidos incluyen un sistema de núcleo estratificado que comprende mezclas homogéneas de materiales fibrosos y comprenden un material de polímero absorbente de fluidos, con lo que cada una de las capas puede construirse a partir de cualquier material fibroso por medios conocidos en la técnica. La secuencia de las capas puede dirigirse de modo que se obtiene como resultado una adquisición, distribución y transferencia de fluido deseada, dependiendo de la cantidad y distribución del material absorbente de fluidos insertado, por ejemplo partículas de polímero absorbentes de fluidos. Preferentemente, hay zonas discretas de mayor tasa de absorción o retención dentro de la capa de almacenamiento del núcleo absorbente de fluidos, formado de capas o mezclas no homogéneas del material fibroso, que actúa como una matriz para la incorporación de partículas de polímero absorbentes de fluidos. Las zonas pueden extenderse por toda el área o pueden formar solo partes del núcleo absorbente de fluidos.

40 Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados comprenden material fibroso y material absorbente de fluidos. Es adecuado que cualquier material absorbente de fluidos sea capaz de absorber y retener fluidos corporales o exudados corporales, tales como guata de celulosa, celulosa modificada y no modificada, celulosa reticulada, laminados, materiales compuestos, espumas absorbentes de fluidos, materiales descritos como en el capítulo "Capa permeable a líquido (A)" anterior, partículas de polímero absorbentes de fluidos y combinaciones de los mismos.

45 Típicamente, los núcleos absorbentes de fluidos pueden contener un único tipo de partículas de polímero absorbentes de fluidos o pueden contener partículas de polímero absorbentes de fluidos derivadas de diferentes clases de material de polímero absorbente de fluidos. Por tanto, es posible añadir partículas de polímero absorbentes de fluidos a partir de una única clase de material de polímero o una mezcla de partículas de polímero absorbentes de fluidos de diferentes clases de materiales de polímero, por ejemplo una mezcla de partículas de polímero absorbentes de fluidos regulares, derivadas de la polimerización en gel con partículas de polímero absorbentes de fluidos, derivadas de la polimerización por formación de gotas. Como alternativa, es posible añadir partículas de polímero absorbentes de fluidos derivadas de polimerización en suspensión de fase inversa.

50 Como alternativa, es posible mezclar partículas de polímero absorbentes de fluidos que muestran diferentes perfiles de características. De esta manera, el núcleo absorbente de fluidos puede contener partículas de polímero absorbentes de fluidos con un valor de pH uniforme, o puede contener partículas de polímero absorbentes de líquido con diferentes valores de pH, por ejemplo dos o más mezclas componentes de partículas de polímero absorbentes de fluidos con un pH en el intervalo de aproximadamente 4,0 a aproximadamente 7,0. Preferentemente, las mezclas aplicadas derivadas de mezclas de partículas de polímeros absorbentes de fluidos proceden de la polimerización en gel o polimerización por suspensión de fase inversa con un pH en el intervalo de aproximadamente 4,0 a aproximadamente 7,0 y partículas de polímero absorbentes de fluidos procedentes de la polimerización por formación de gotas.

Los núcleos absorbentes de fluidos se fabrican también a partir de materiales fibrosos sueltos añadiendo partículas absorbentes de fluidos y/o fibras de polímero absorbentes de fluidos o mezclas de los mismos. Las fibras de polímero absorbentes de fluidos pueden formarse a partir de un único tipo de fibra de polímero absorbente de fluidos o pueden contener fibras de polímero absorbentes de fluidos a partir de diferentes materiales poliméricos. Puede preferirse la adición de fibras de polímero absorbentes de fluidos para distribuir las e incorporarlas fácilmente en la estructura fibrosa y que permanezcan mejor en su sitio que las partículas de polímero absorbentes de fluidos. De esta manera, se reduce la tendencia al bloqueo de gel causada por el contacto entre sí. Además, las fibras de polímero absorbentes de fluidos son más blandas y más flexibles.

En el procedimiento de fabricación del núcleo absorbente de fluidos, las partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o las fibras absorbentes de fluidos se unen con una estructura formando compuestos tales como matrices fibrosas. De esta manera, las partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o las fibras absorbentes de fluidos pueden añadirse durante el procedimiento de formación del núcleo absorbente de fluidos a partir de fibras sueltas. El núcleo absorbente de fluidos puede formarse mezclando partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o fibras absorbentes de fluidos con materiales fibrosos de la matriz al mismo tiempo o añadiendo un componente a la mezcla de dos o más componentes distintos, ya sea al mismo tiempo o por adición continua.

Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados incluyen mezclas de partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o fibras absorbentes de fluidos y matrices de construcción de material fibroso para la incorporación del material absorbente de fluidos. Tales mezclas pueden formarse homogéneamente, es decir, todos los componentes se mezclan juntos para conseguir una estructura homogénea. La cantidad de materiales absorbentes de fluidos puede ser uniforme por todo el núcleo absorbente de fluidos o puede variar, por ejemplo entre la región central y la región distal, para dar un núcleo perfilado con respecto a la concentración de material absorbente de fluidos. Los núcleos absorbentes de fluidos se describen, por ejemplo, en los documentos WO 2010002828 A1, WO 2004 073571 y WO 2010 133529.

Las técnicas de aplicación de materiales de polímero absorbentes de fluidos en el núcleo absorbente son conocidas para los expertos en la materia y pueden ser volumétricas, de pérdida de peso o gravimétricas. Las técnicas conocidas incluyen la aplicación por sistemas vibratorios, sistemas de tornillos sin fin único o múltiple, rodillo de dosificación, dosificación continua ponderal, sistemas volumétricos de lecho fluido y sistemas de aspersión y/o pulverización gravitacional. Otras técnicas de inserción son sistemas de dosificación descendente, aplicación neumática consensu y contradictoria o un procedimiento de impresión al vacío de aplicación de materiales de polímero absorbente de fluidos.

Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados pueden incluir también capas, que se forman mediante el procedimiento de fabricación del artículo absorbente de fluidos. La estructura estratificada puede formarse generando posteriormente las diferentes capas en altura (dirección z).

Como alternativa, puede formarse una estructura de núcleo a partir de dos o más capas preformadas para conseguir un núcleo absorbente de fluidos estratificado. Las capas pueden tener diferentes concentraciones de material de polímero absorbente de fluidos que muestran concentraciones en el intervalo de aproximadamente el 20 al 95 %. Estas capas uniformes o diferentes pueden fijarse entre sí en sus superficies planas adyacentes. Como alternativa las capas pueden combinarse en un modo que se forme una pluralidad de cámaras, en el que se incorpora un material de polímero absorbente de fluidos por separado.

Las capas preformadas adecuadas se procesan, por ejemplo, se tienden al aire, se tienden en húmedo, se laminan o son una estructura compuesta.

Como alternativa, pueden añadirse capas de otros materiales, por ejemplo capas de espumas de celdas abiertas o cerradas, o películas perforadas. Se incluyen también laminados de al menos dos capas que comprenden dicho material de polímero absorbente de fluidos.

Además, puede formarse una estructura compuesta a partir de una capa portadora (por ejemplo, una película de polímero) sobre la que se fija un material de polímero absorbente de fluidos. La fijación puede realizarse en un lado o en ambos lados. La capa portadora puede ser permeable o impermeable a los fluidos corporales.

Como alternativa, es posible añadir una solución de monómero después de la formación de una capa o sobre una capa portadora y polimerizar la solución de revestimiento mediante tecnologías de polimerización inducida por UV. De esta manera, la polimerización "in situ" es un procedimiento adicional para la aplicación de polímeros absorbentes de fluidos.

De esta manera, núcleos absorbentes de fluidos adecuados comprenden al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa, preferentemente al menos el 70 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 30 % en peso de fibras basadas en celulosa, más preferentemente 80 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 20 % en peso de fibras basadas en celulosa, lo más preferentemente al menos un 90 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en el núcleo absorbente de fluidos.

La cantidad de partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o fibras absorbentes de fluidos dentro del núcleo absorbente de fluidos es de 3 a 20 g, preferentemente de 6 a 14 g y de 8 a 12 g en el caso de maxi-pañales y en el caso de productos para incontinencia de hasta aproximadamente 50 g.

5 Típicamente, los artículos absorbentes de fluidos que comprenden al menos una capa permeable a líquido superior (A), al menos una capa impermeable a líquido inferior (B) y al menos un núcleo absorbente de fluidos entre la capa (A) y la capa (B), aparte de otras capas opcionales. Para aumentar el control de absorción de fluido corporal y/o aumentar la flexibilidad en la razón de porcentajes en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos a matriz fibrosa, puede ser ventajoso añadir uno o más núcleos absorbentes de fluidos adicionales. La adición de un segundo núcleo absorbente de fluidos al primer núcleo absorbente de fluidos ofrece más posibilidades en la transferencia y distribución del fluido corporal. Además, pueden retenerse mayores cantidades de fluidos corporales descargados. 10 Teniendo la oportunidad de combinar varias capas que muestran diferente concentración y contenido de polímero absorbente de fluidos, es posible reducir el espesor del artículo absorbente de fluidos a un mínimo, incluso si hay varios núcleos absorbentes de fluidos incluidos.

15 Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados pueden formarse a partir de cualquier material conocido en la técnica que esté diseñado para adquirir, transferir y retener fluidos corporales descargados. La tecnología de fabricación puede ser una cualquiera conocida en la técnica. Las tecnologías preferidas incluyen la aplicación de una solución de monómero a una matriz fibrosa transportada y, de esta manera, polimerizar, conocido como tecnología *in situ*, o fabricar materiales compuestos tendidos al aire.

20 Los artículos absorbentes de fluidos adecuados incluyen sistemas mono o multinúcleo en cualquier combinación con otras capas que se encuentran típicamente en artículos absorbentes de fluidos. Los artículos absorbentes de fluidos preferidos incluyen un sistema de núcleo único o doble; más preferentemente, los artículos absorbentes de fluidos incluyen un único núcleo absorbente de fluidos.

25 El núcleo absorbente de fluidos típicamente tiene un tamaño o perfil uniforme. Los núcleos absorbentes de fluidos adecuados pueden tener también estructuras perfiladas, relacionadas con la forma del núcleo y/o el contenido de partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o la distribución de las partículas de polímero absorbentes de fluidos y/o las dimensiones de las diferentes capas, si está presente un núcleo absorbente de fluidos estratificado.

30 Se sabe que los núcleos absorbentes de fluidos proporcionan una buena inmovilización en húmedo combinando varias capas, por ejemplo una capa de sustrato, capas de polímero absorbente de fluidos y capas de material termoplástico. Los núcleos absorbentes adecuados pueden comprender también tisú o laminados de tisú. Se conocen en la técnica laminados de tisú de mono o doble capa formados por plegado de tisú o laminado de tisú sobre sí mismo.

35 Estas capas o plegados se unen preferentemente entre sí, por ejemplo por adición de adhesivos o por enlace mecánico, térmico o de ultrasonidos o una combinación de los mismos. Las partículas de polímero absorbentes de fluidos pueden estar comprendidas dentro de o entre las capas individuales, por ejemplo formando capas de polímero absorbentes de fluidos diferentes.

De esta manera, de acuerdo con el número de capas o la altura de un núcleo voluminoso, se determinará el espesor resultante del núcleo absorbente de fluidos. De esta manera, los núcleos absorbentes de fluidos pueden ser planos como una capa (meseta) o tener un perfil tridimensional.

40 En general, la capa permeable a líquido superior (A) y la capa impermeable a líquido inferior (B) pueden estar conformadas y dimensionadas de acuerdo con los requisitos de los diversos tipos de artículos absorbentes de fluidos y adaptarse a diversos tamaños de usuario/persona que lo lleva puesto. De esta manera, la combinación de la capa permeable a líquido superior y la capa impermeable a líquido inferior puede tener todas las dimensiones o formas conocidas en la técnica. Las combinaciones adecuadas tienen una forma de reloj de arena, una forma rectangular, una forma trapezoidal, una forma de t o doble t, o muestran dimensiones anatómicas.

45 El núcleo absorbente de fluidos puede comprender aditivos adicionales típicamente presentes en artículos absorbentes de fluidos conocidos en la técnica. Son aditivos ejemplares fibras para reforzar y estabilizar el núcleo absorbente de fluidos. Preferentemente, se usa polietileno para reforzar el núcleo absorbente de fluidos.

Otros estabilizadores adecuados para reforzar el núcleo absorbente de fluidos son materiales que actúan como aglutinante.

50 Variando la clase de material aglutinante o la cantidad de aglutinante usado en diferentes regiones del núcleo absorbente de fluidos es posible conseguir una estabilización perfilada. Por ejemplo, pueden usarse materiales aglutinantes diferentes que presentan temperaturas de fusión diferentes en regiones del núcleo absorbente de fluidos, por ejemplo, el de menor punto de fusión en la región central del núcleo y el de mayor punto de fusión en las regiones distales. Los materiales aglutinantes adecuados pueden ser fibras adhesivas o no adhesivas, fibras extruidas de forma continua o discontinua, fibras cortas bi-componente, fibras no elastoméricas y aglutinante líquido pulverizado o cualquier combinación de estos materiales aglutinantes. 55

- Además, las composiciones termoplásticas normalmente se añaden para aumentar la integridad de la capa de núcleo. Las composiciones termoplásticas pueden comprender un único tipo de polímeros termoplásticos o una combinación de polímeros termoplásticos. Como alternativa, la composición termoplástica puede comprender adhesivos de fusión en caliente que comprendan, al menos, un polímero termoplástico junto con diluyentes termoplásticos tales como adherentes, plastificantes u otros aditivos, por ejemplo antioxidantes. La composición termoplástica puede comprender, además, adhesivos de fusión en caliente sensibles a la presión que comprenden por ejemplo polipropileno cristalino y una polialfaolefina amorfa o copolímero de bloques de estireno y mezclas de ceras.
- Los polímeros termoplásticos adecuados son copolímeros de bloques estirénicos que incluyen segmentos tribloque A-B-A, segmentos dibloque A-B y segmentos de copolímero de bloque radial (A-B)_n. La letra A designa segmentos de polímero no elastomérico, por ejemplo poliestireno y B representa dieno conjugado insaturado o su forma (parcialmente) hidrogenada. Preferentemente B comprende isopreno, butadieno, etileno/butileno (butadieno hidrogenado), etileno/propileno (isopreno hidrogenado) y mezclas de los mismos.
- Otros polímeros termoplásticos adecuados son poliolefinas amorfas, polialfaolefinas amorfas y poliolefinas de metaloceno.
- Con respecto al control del olor, se añaden opcionalmente perfumes y/o aditivos de control del olor. Los aditivos de control del olor adecuados son todas las sustancias que reducen el olor desarrollado al realizar artículos absorbentes de fluidos con el tiempo conocidas en la técnica. De esta manera, los aditivos de control del olor adecuados son materiales inorgánicos tales como zeolitas, carbono activado, bentonita, sílice, aerosil, kieselguhr, arcilla; quelantes tales como ácido etilendiamina tetraacético (EDTA), ciclodextrinas, ácidos aminopolicarbónicos, ácido etilendiamina tetrametilen fosfónico, aminofosfato, aromáticos polifuncionales, ácido N,N-disuccínico.
- Los aditivos de control del olor adecuados son agentes antimicrobianos adicionales tales como compuestos de amonio cuaternario, fenólicos, de amida y nitro, y mezclas de los mismos; bactericidas tales como sales de plata, sales de cinc, cloruro de cetilpiridinio y/o triclosán, así como tensioactivos que tienen un valor HLB de menos de 12.
- Los aditivos de control del olor son compuestos adicionales con grupos ácido tales como ácido ascórbico, benzoico, cítrico, salicílico o sórbico y polímeros solubles en fluido de monómeros con grupos ácido, homo- o co-polímeros de ácidos carboxílicos C₃-C₅ monoinsaturados.
- Los aditivos de control del olor adecuados son además perfumes tales como caproato de alilo, ciclohexanoacetato de alilo, ciclohexanopropionato de alilo, heptanoato de alilo, acetato de amilo, propionato de amilo, anetol, aldehído aníxico, anisol, benzaldehído, acetato de bencilo, bencil acetona, alcohol bencilico, butirato de bencilo, formiato de bencilo, camfeno, goma de alcanfor, levo-carveol, formiato de cinnamilo, cis-jasmonato, citral, citronelol y sus derivados, alcohol cumínico y sus derivados, ciclal C, dimetil bencil carbinol y sus derivados, dimetil octanol y sus derivados, eucaliptol, derivados de geranilo, acetato de lavandulilo, ligustral, d-limoneno, linalool, derivados de linalilo, mentona y sus derivados, mirceno y sus derivados, neral, nerol, p-cresol, p-cumeno, terpenos de naranja, alfa poneno, 4-terpineol, timol, etc.
- Se usan también agentes de enmascarado como aditivos de control del olor. Los agentes de enmascarado están en perfumes encapsulados con material de pared sólida. Preferentemente, el material de pared comprende una matriz celular soluble en fluido que se usa para liberación retrasada en el tiempo del ingrediente de perfume.
- Otros aditivos de control del olor adecuados son metales de transición tales como Cu, Ag, Zn; enzimas tales como inhibidores de ureasa, almidón, material tamponante de pH, quitina, extractos de planta de té verde, resina de intercambio de iones, carbonato, bicarbonato, fosfato, sulfato o mezclas de los mismos.
- Los aditivos de control del olor preferidos son extractos de planta de té verde, sílice, zeolita, carbono, almidón, agente quelante, material tamponante del pH, quitina, kieselguhr, arcilla, resina de intercambio de iones, carbonato, bicarbonato, fosfato, sulfato, agente enmascarante o mezclas de los mismos. Las concentraciones adecuadas de los aditivos de control del olor son de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 300 gsm.
- Los nuevos desarrollos proponen la adición de aditivos de indicación de humedad. Aparte de la supervisión eléctrica de la humedad en el artículo absorbente de fluidos, se conocen aditivos de indicación de humedad que comprenden un adhesivo de fusión en caliente con un indicador de humedad. El aditivo de indicación de humedad cambia de color de amarillo o azul relativamente oscuro y profundo. Este cambio de color es fácilmente perceptible a través del material externo impermeable a líquido del artículo absorbente de fluidos. La indicación de humedad existente se consigue también por aplicación de una tinta soluble en agua con un patrón sobre la hoja trasera, que desaparece cuando está húmedo.
- Los aditivos adecuados de indicación de humedad comprenden una mezcla de monooleato de sorbitán y aceite de ricino hidrogenado polietoxilado. Preferentemente, la cantidad de aditivo de indicación de humedad está en el intervalo de aproximadamente el 0,1 al 0,5 % en peso con respecto al peso del núcleo absorbente de fluidos.
- La densidad aparente del núcleo absorbente de fluidos está en el intervalo de 0,12 a 0,35 g/cm³. El espesor

(dimensión z) del núcleo absorbente de fluidos en el caso de los pañales está en el intervalo de 1 a 6 mm, preferentemente de 1,5 a 3 mm, en el caso de productos para incontinencia en el intervalo de 3 a 15 mm.

3. Capa de acumulación de polvo opcional

5 Un componente opcional para su inclusión en el núcleo absorbente es una capa de acumulación de polvo adyacente al mismo. La capa de acumulación de polvo es una capa fibrosa y puede colocarse en la parte superior y/o la parte inferior del núcleo absorbente. Típicamente, la capa de acumulación de polvo está por debajo de la capa de almacenamiento. Esta capa subyacente se denomina capa de acumulación de polvo, puesto que sirve como portador para las partículas de polímero absorbentes de fluidos depositadas durante el procedimiento de fabricación del núcleo absorbente de fluidos. Si el material de polímero absorbente de fluidos está en forma de macroestructuras, películas o escamas, no es necesaria la inserción de una capa de acumulación de polvo. En el caso de partículas de polímero absorbentes de fluidos derivadas de polimerización por gotas, las partículas tienen una superficie suave sin bordes. En este caso, tampoco es necesaria la adición de una capa de acumulación de polvo al núcleo absorbente de fluidos. Por otro lado, como una gran ventaja, la capa de acumulación de polvo proporciona algunas propiedades de manipulación de fluido adicionales tales como el rendimiento de absorción y pueden ofrecer una frecuencia reducida del agujereado y/o marcado con puntitos de la capa impermeable a líquido (B).

20 Preferentemente, la capa de acumulación de polvo es una capa fibrosa que comprende una sustancia esponjosa (fibras basadas en celulosa), más preferentemente la capa de acumulación de polvo es un material no basado en celulosa tal como combinaciones hilado-fundido-hilado (SMS), hidroligado, SMMS y polipropileno unido térmicamente que entra en contacto con el área de formación y/o se une al fluido absorbente inmediatamente tras la salida de la cámara de formación antes de la compresión. El adhesivo de fusión en caliente se emplea también para unir la capa de acumulación de polvo de fibras que no son de celulosa al núcleo y/o para el enlace entre la capa de acumulación de polvo basada en fibra que no es de celulosa después del laminado o técnicas de envoltura conocidas por los expertos en la materia.

25 IV. Capa de adquisición-distribución (D)

La capa de adquisición-distribución (D) está localizada entre la capa superior (A) y el núcleo absorbente de fluidos (C) y preferentemente está construida para adquirir eficientemente fluidos corporales descargados y transferirlos y distribuirlos a otras regiones del núcleo absorbente de fluidos, donde los fluidos corporales se inmovilizan y almacenan. De esta manera, la capa superior transfiere el líquido descargado a la capa de adquisición-distribución (D) para distribuirlo al núcleo absorbente de fluidos.

En el caso de pañales, la longitud de la capa de adquisición-distribución en su dirección longitudinal es más corta que el núcleo absorbente de fluidos. La longitud de la capa de adquisición-distribución en su dirección longitudinal típicamente es de al menos un 50 %, preferentemente al menos un 60 %, más preferentemente al menos un 62,5 % de la longitud del núcleo absorbente de fluidos.

35 Típicamente, la capa de adquisición-distribución no está centrada en el núcleo absorbente de fluidos. La distancia entre los centros del núcleo absorbente de fluidos y la capa de adquisición-distribución típicamente es del 5 al 20 %, preferentemente del 8 al 18 %, más preferentemente del 9 al 17 %, lo más preferentemente del 10 al 16 % de la longitud total del núcleo absorbente de fluidos.

40 Una capa de adquisición-distribución típica puede comprender una banda cardada de fibra sintética de pelo largo que puede estar unida adicionalmente por aire, calandrado y/u otras modificaciones, por ejemplo adición de resina.

La capa de adquisición-distribución comprende material fibroso y, opcionalmente, partículas de polímero absorbentes de fluidos.

45 El material fibroso puede ser hidrófilo, hidrófobo o puede ser una combinación de fibras tanto hidrófilas como hidrófobas. Puede derivarse de fibras sintéticas no basadas en celulosa en solitario o en combinación con más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa naturales, basado en la suma de fibras sintéticas no basadas en celulosa y fibras basadas en celulosa.

Las capas de adquisición-distribución adecuadas se forman a partir de productos sintéticos en solitario, o sintéticos en combinación con no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa y/o fibras basadas en celulosa modificada, basado en la suma de fibras sintéticas no basadas en celulosa y fibras basadas en celulosa.

50 Pueden emplearse múltiples tipos de fibras y combinaciones de las mismas, por ejemplo poliéster, copoliéster, polipropileno junto con la optimización del dtex de fibra, siendo preferido por ejemplo 6-7 dtex para poliéster y para copoliéster con un gramaje de 40-60 gsm, o para una capa de adquisición-distribución para incontinencia ligera, por ejemplo una banda fibrosa bi-componente de polipropileno y polietileno con 3,3 dtex y 3,2 dtex, respectivamente.

55 Se dan ejemplos de fibras hidrófilas, hidrófobas adecuadas, especialmente fibras sintéticas no basadas en celulosa, así como fibras basadas en celulosas naturales modificadas o no naturales, en el capítulo "Capa permeable a líquido

(A)" anterior.

Para proporcionar propiedades mejoradas las capas de adquisición-distribución adecuadas de acuerdo con la invención comprenden fibras sintéticas no basadas en celulosa y, opcionalmente, fibras basadas en celulosa, mientras que se prefieren las fibras basadas en celulosa modificadas.

- 5 Son ejemplos de fibras basadas en celulosa modificada las fibras basadas en celulosa tratadas químicamente, especialmente fibras basadas en celulosa rigidizadas químicamente. La expresión "fibras basadas en celulosa rigidizadas químicamente" significa fibras basadas en celulosa que se han rigidizado por medios químicos para aumentar la rigidez de las fibras. Tales medios incluyen la adición de un agente rigidizante químico en forma de revestimientos e impregnados. Los agentes rigidizantes poliméricos adecuados pueden incluir: almidones modificados catiónicos que tienen grupos que contienen nitrógeno, látex, resinas de resistencia en húmedo tales como resina de poliamida-epiclorhidrina, poliaquilamida, urea formaldehído y resinas de melamina formaldehído y resinas de polietiliminina.

- 10 La rigidización puede incluir también alterar la estructura química, por ejemplo por reticulación de las cadenas de polímero. Por tanto, pueden aplicarse a las fibras agentes de reticulación que hace que se formen químicamente enlaces de reticulación intrafibra. Además, las fibras basadas en celulosa pueden rigidizarse mediante enlaces de reticulación en forma individualizada. Los agentes de rigidización químicos típicamente son agentes de reticulación monoméricos incluyendo dialdehído C₂-C₈, monoaldehído C₂-C₈ que tiene una funcionalidad ácido y especialmente ácidos policarboxílicos C₂-C₉.

Preferentemente, las fibras basadas en celulosa modificada son fibras basadas en celulosa tratada químicamente.

- 20 Los ejemplos de fibras sintéticas no basadas en celulosa se encuentran en el capítulo "Capa permeable a líquido (A)" anterior.

Se prefieren las fibras sintéticas hidrófilas no basadas en celulosa.

Se prefieren especialmente poliéster, polietileno, polipropileno, ácido poliláctico, poliamidas y/o combinaciones de los mismos.

- 25 Pueden obtenerse fibras sintéticas hidrófilas no basadas en celulosa por modificación química de fibras hidrófobas. Preferentemente, la hidrofiliación se realiza por tratamiento con tensioactivo de fibras hidrófobas. De esta manera, la superficie de la fibra hidrófoba puede hacerse hidrófila por tratamiento con un tensioactivo no iónico o iónico por ejemplo por pulverización de la fibra con un tensioactivo o por inmersión de la fibra en un tensioactivo. Además, se prefieren fibras sintéticas hidrófilas permanentes.

- 30 El material fibroso de la capa de adquisición-distribución puede estar fijado para aumentar la resistencia y la integridad de la capa. La tecnología para consolidar las fibras en una banda son enlace mecánico, enlace térmico y enlace químico. La descripción detallada de los diferentes procedimientos para aumentar la integridad de la banda se da en el capítulo "capa permeable a líquido (A)" anterior.

- 35 Las capas de adquisición-distribución adecuadas pueden comprender material fibroso y partículas de polímero absorbentes de fluidos distribuidas en su interior. Las partículas de polímero absorbentes de fluidos pueden añadirse durante el procedimiento de formación de la capa a partir de fibras sueltas o, como alternativa, es posible añadir una solución de monómero después de la formación de la capa y polimerizar la solución de revestimiento mediante tecnologías de polimerización inducida por UV. De esta manera, la polimerización "in situ" es un procedimiento adicional para la aplicación de polímeros absorbentes de fluidos.

- 40 V. Capa de tejido opcional (E)

Se dispone una capa de tejido opcional inmediatamente por encima y/o por debajo (C)

- 45 El material de la capa de tejido puede comprender cualquier tipo conocido de sustrato, incluyendo bandas, prendas de vestir, tejidos y películas. La capa de tisú puede comprender fibras basadas en celulosa naturales tales como algodón, lino procesado, lino en bruto, cáñamo, lana, seda, pelaje, pelo y fibras minerales de origen natural. La capa de tisú puede comprender también fibras sintéticas no basadas en celulosa tales como rayón y lyocell (derivados de celulosa), polisacáridos (almidón), fibras de poliolefina (polipropileno, polietileno), poliamidas, poliéster, copolímeros de bloque de butadieno-estireno, poliuretano y combinaciones de los mismos. Preferentemente, la capa de tisú comprende fibras basadas en celulosa. La capa de tisú opcional puede ser "abierta", permitiendo el paso de aire a través del sustrato, o "cerrada", no permitiendo el paso de aire a través del material de sustrato.

- 50 VI. Otros componentes opcionales (F)

1. Puños para las piernas

Los puños para las piernas típicos comprenden materiales no tejidos que pueden formarse por procedimientos de extrusión directa, durante los cuales las fibras y los materiales no tejidos se forman al mismo tiempo, o por

procedimientos de tendido de fibras preformadas que pueden tenderse en materiales no tejidos en un momento temporal posterior. Los ejemplos para procedimientos de extrusión directa incluyen hilado, soplado en estado fundido, hilado con disolvente, electrohilado y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de procedimientos de tendido incluyen tendido en húmedo y tendido en seco (por ejemplo, tendido al aire, cardado). Las combinaciones de los procedimientos anteriores incluyen hilado-soplado en estado fundido-hilado (sms), hilado-soplado en estado fundido-soplado en estado fundido-hilado (smms), hilado-cardado (sc), hilado-tendido al aire (sa), soplado en estado fundido-tendido al aire (MA) y combinaciones de los mismos. Las combinaciones que incluyen la extrusión directa pueden combinarse en el mismo punto en el tiempo o en un punto en el tiempo posterior. Los ejemplos anteriores, pueden producirse una o más capas individuales por cada uno de los procedimientos. Por lo tanto, "sms" se refiere a un material no tejido de tres capas, "smsms" o "ssmms" se refiere a un material no tejido de cinco capas. Normalmente, las letras en minúscula (sms) designan capas individuales mientras que las letras en mayúscula (SMS) designan la compilación de capas adyacentes similares.

Además, los puños para piernas adecuados están provistos de tiras elásticas.

Se prefieren puños para pierna a partir de fibras sintéticas no basadas en celulosa que muestran las combinaciones de capas sms, smms o smsms. Se prefieren no tejidos con una densidad de 7 a 17 gms. Preferentemente los puños para piernas están provistos de dos tiras elásticas.

2. Elásticos

Se usan los elásticos para mantener de forma más segura y cerrar de forma flexible el artículo absorbente de fluidos alrededor del cuerpo del usuario, por ejemplo la cintura y las piernas, para mejorar la contención y el ajuste. Los elásticos para piernas se colocan entre las capas externa e interna del artículo absorbente de fluidos o entre la cubierta externa y el revestimiento del lado del cuerpo. Los elásticos adecuados comprenden hojas, cintas o tiras de poliuretano termoplástico, materiales elastoméricos, copolímeros de bloques de poli(éter-amida), cauchos termoplásticos, copolímeros de estireno-butadieno, cauchos de silicio, cauchos naturales, cauchos sintéticos, copolímeros de estireno isopreno, copolímeros de estireno-etileno-butileno, copolímeros de nailon, fibras de elastano que comprenden poliuretano segmentado y/o un copolímero de etileno-acetato de vinilo. Los elásticos pueden asegurarse a un sustrato después de estirarlo o asegurarse a un sustrato estirado. De lo contrario, los elásticos pueden asegurarse a un sustrato y después elasticarse o encogerse por aplicación de calor.

3. Sistema de cierre

El sistema de cierre incluye pestañas, una zona de apoyo, elementos elastoméricos, tiras con secciones de laterales que pueden volver a pegarse y el sistema de cinturón.

Al menos una parte de la primera región de cintura está fijada a una parte de la segunda región de cintura mediante un sistema de cierre para mantener el artículo absorbente de fluidos en su sitio y formar aberturas para las piernas y la cintura del artículo absorbente de fluidos. Preferentemente, el artículo absorbente de fluidos está provisto de un sistema de cierre re-cerrable.

El sistema de cierre es re-sellable o permanente, incluyendo cualquier material adecuado para tal uso, por ejemplo plásticos, elásticos, películas, espumas, sustratos no tejidos, sustratos tejidos, papel, tisú, laminados, plásticos reforzados con fibra y similares o combinaciones de los mismos. Preferentemente, el sistema de cierre incluye materiales flexibles y funciona de forma suave y blanda sin irritar la piel del usuario.

Una parte de los elementos de cierre es una cinta adhesiva, o comprende un par de pestañas que se extienden lateralmente dispuestas en los bordes laterales de la primera región de cintura. Las pestañas típicamente se fijan al panel de cuerpo delantero y se extienden lateralmente desde cada esquina de la primera banda de cintura. Estas pestañas incluyen un adhesivo orientado hacia dentro hacia la superficie que típicamente está protegido antes de su uso por una hoja cobertora fina y removible.

Las pestañas adecuadas pueden formarse de polímeros termoplásticos tales como polietileno, poliuretano, poliestireno, policarbonato, poliéster, acetato de etilenvinilo, alcohol etilenvinílico, acetato de etilenvinilo, acrilato o copolímeros de etileno y ácido acrílico.

Los sistemas de cierre adecuados comprenden además una porción de gancho de una fijación de gancho y bucle y los dispositivos diana comprenden la porción de bucle de una fijación de gancho y bucle.

Los sistemas de cierre mecánico adecuados incluyen una zona de apoyo. Los sistemas de cierre mecánicos pueden sujetarse directamente a la cubierta externa. La zona de apoyo actúa como un área del artículo absorbente de fluidos en la cual es deseable conectar las pestañas. El material base puede incluir un material de bucle. El material de bucle puede incluir un material de refuerzo y una capa de banda hilada no tejida fijada al material de refuerzo.

De esta manera, las zonas de apoyo adecuadas pueden formarse por hilado, preparándose los no tejidos hilados a partir de fibras hiladas en estado fundido formadas extruyendo material termoplástico fundido. Un ejemplo es polipropileno biorientado (BOPP), siendo más preferido un bucle cepillado/cerrado en el caso de sistemas de cierre

mecánico prevalente.

Además, los sistemas de cierre mecánico adecuados incluyen unidades elásticas que sirven como banda para cintura flexible o paneles laterales para artículos absorbentes de fluidos tales como bragapañales o pañales de tipo "pull-up". Las unidades elásticas posibilitan al usuario tirar hacia abajo del artículo absorbente de fluidos, por ejemplo un pañal de entrenamiento o un artículo absorbente de fluidos para incontinencia para adultos de un usuario móvil.

El artículo absorbente de fluidos de tipo bragapañal adecuado tiene una sección delantera, una sección trasera, una sección de entrepierna, secciones laterales para conectar la secciones delantera y trasera en la dirección lateral, una sección de cadera, una región de cintura elástica y una capa externa hermética a fluido. La sección de cadera está dispuesta alrededor de la cintura del usuario. El artículo absorbente de fluidos de tipo bragapañal desechable (pull-up) tiene flexibilidad favorable, estirabilidad, propiedad de ser hermético a fugas y propiedad de ajuste, por tanto confiere una excelente comodidad al usuario.

Los pañales de tipo "pull-up" adecuados que comprenden películas termoplásticas, láminas y laminados tienen un bajo módulo, una buena resistencia al desgaste y una alta recuperación elástica.

Los sistemas de cierre adecuados pueden comprender además elementos elastoméricos para la producción de áreas elásticas dentro de los dispositivos de fijación del artículo absorbente de fluidos. Los elementos elastoméricos proporcionan un ajuste cómodo del artículo absorbente de fluidos al usuario en las aberturas para cintura y piernas, mientras mantienen un rendimiento adecuado frente a las fugas.

Los elementos elastoméricos adecuados son polímeros elastoméricos o materiales adhesivos elásticos que muestran permeabilidad a vapor y propiedades de barrera para líquido. Los elementos elastoméricos preferidos pueden plegarse después del alargamiento a una longitud equivalente a su longitud original.

Los sistemas de cierre adecuados comprenden además un sistema de cinturón que comprende un cinturón para la cintura y cinturones para las piernas para asegurar de forma flexible el artículo absorbente de fluidos en el cuerpo del usuario y proporcionar un ajuste mejorado sobre el usuario. Los cinturones para cintura adecuados comprenden dos cinturones elásticos, un cinturón elástico izquierdo y un cinturón elástico derecho. El cinturón elástico izquierdo está asociado con cada uno de los bordes angulares izquierdo. El cinturón elástico derecho está asociado con cada uno de los bordes angulares derechos. Los cinturones laterales izquierdo y derecho se extienden elásticamente cuando una prenda absorbente se deja plana. Cada cinturón está conectado a y se extiende entre la parte delantera y la trasera del artículo absorbente de fluidos para formar un orificio para cintura y orificios para las piernas.

Preferentemente, el sistema de cinturón está fabricado de un material elemento elastomérico, proporcionando así un ajuste cómodo del artículo absorbente de fluidos y manteniendo un rendimiento adecuado frente a fugas.

D. Construcción del artículo absorbente de fluidos

La presente invención se refiere, además, a la unión de los componentes y capas, películas, hojas, tejidos o sustratos mencionados anteriormente para proporcionar el artículo absorbente de fluidos. Se unen al menos dos, preferentemente todas las capas, películas, hojas, tejidos o sustratos.

Los artículos absorbentes de fluidos adecuados incluyen un sistema de núcleo absorbente de fluidos único o múltiple. Preferentemente, los artículos absorbentes de fluidos incluyen un único sistema de núcleo absorbente de fluidos.

Las capas de almacenamiento de fluido adecuadas del núcleo absorbente de fluidos comprenden mezclas homogéneas o no homogéneas de materiales fibrosos que comprenden partículas de polímero absorbentes de fluidos dispersadas homogénea o no homogéneamente en el mismo.

Las capas de almacenamiento de fluido adecuadas del núcleo absorbente de fluidos incluyen un sistema de núcleo absorbente de fluidos estratificado que comprende mezclas homogéneas de materiales fibrosos y opcionalmente comprende partículas de polímero absorbentes de fluidos, con lo que cada una de las capas pueden prepararse a partir de cualquier material fibroso por medios conocidos en la técnica.

Preferentemente, el núcleo absorbente de fluidos comprende al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de partículas de polímero absorbentes de fluidos y fibras basadas en celulosa.

De acuerdo con la invención, se prefiere que el núcleo absorbente de fluidos esté cubierto por una capa de adquisición-distribución que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosa y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, basado en la suma de fibras sintéticas no basadas en celulosa y fibras basadas en celulosa.

Preferentemente, la capa de adquisición-distribución en su dirección longitudinal está situada asimétricamente sobre el núcleo absorbente de fluidos.

Son especialmente preferidos artículos absorbentes de fluidos que tienen una construcción de pañal como se ha explicado anteriormente, en donde la capa de adquisición-distribución está esencialmente exenta de fibras basadas en celulosa.

- 5 Se prefiere que el espesor (dimensión z) de la capa de adquisición-distribución no sea mayor del 60 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos y la desviación del espesor del artículo absorbente de fluidos bi-plegado en la dirección longitudinal sea menor del 10 %.

Preferentemente el espesor del artículo absorbente de fluidos no plegado es menor de 3 mm.

La distancia entre los centros del núcleo absorbente de fluidos y la capa de adquisición-distribución es del 5 al 20 %, preferentemente del 10 al 16 % de la longitud total del núcleo absorbente de fluidos.

- 10 Se prefiere que las fibras sintéticas no basadas en celulosa estén basadas en poliéster, polietileno, polipropileno, ácido poliláctico, poliamida y/o combinaciones de los mismos.

Además, el núcleo absorbente de fluidos puede estar encapsulado por envoltura con un material no tejido o un papel tisú.

- 15 El núcleo absorbente de fluidos comprende al menos un 80 % en peso de partículas de polímero absorbentes de agua y menos del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa.

Se prefiere, por ejemplo para una distribución homogénea de las partículas de polímero absorbentes de agua, ponerlas en regiones discretas del núcleo absorbente de fluidos.

- 20 La cantidad de partículas de polímero absorbentes de agua incluidas en el núcleo absorbente es de al menos 8 g. Las partículas preferentemente tienen una densidad aparente de al menos 0,55 g/cm³ y una capacidad de retención centrifugada de al menos 24 g/g, una absorbencia a alta carga de al menos 18 g/g y una conductividad de flujo salino de al menos 20x10⁻⁷ cm³/s/g.

Para inmovilizar las partículas de polímero absorbentes de fluidos, las capas adyacentes se fijan mediante materiales termoplásticos, construyendo de esta manera conexiones a través de toda la superficie o, como alternativa, en áreas discretas de la unión.

- 25 Para el último caso, se construyen cavidades o bolsillos que llevan las partículas absorbentes de fluidos. Las áreas de unión pueden tener un patrón regular o irregular, por ejemplo alineado con el eje longitudinal del núcleo absorbente de fluidos o un patrón de poligonal, por ejemplo de pentágonos o hexágonos. Las áreas de la propia unión pueden ser de forma rectangular, circular o cuadrada, con diámetros entre aproximadamente 0,5 mm y 2 mm. Los artículos absorbentes de fluidos que comprenden áreas de unión muestran una mejor resistencia en húmedo.

- 30 La construcción de los productos de núcleo absorbente de fluidos y los componentes contenidos en su interior se realiza y controla por aplicación discreta de adhesivos de fusión en caliente como saben los expertos en la materia. Los ejemplos podrían ser, por ejemplo, Dispomelt 505B, Dispomelt Cool 1 101, así como otros adhesivos de función específica fabricados por ejemplo por Henkel, Fuller, Colchimica o Bostik.

Procedimientos

- 35 Las mediciones, a menos que se indique otra cosa, deberían realizarse a temperatura ambiente de 23±2 °C y una humedad atmosférica de 50±10 %. Los polímeros absorbentes de fluidos se mezclan minuciosamente antes de la medición.

Densidad de las partículas de polímero absorbentes de fluidos

- 40 La densidad aparente, también conocida como densidad másica, del material de polímero absorbente, típicamente en forma de partículas, puede medirse de acuerdo con la norma INDA-EDANA, procedimiento de ensayo WSP 260.2 (05), el que las condiciones de ensayo, referidas a la Sección 6.2 del procedimiento de ensayo normalizado, tienen que ajustarse a 23±2 °C y una humedad de 50±5 %.

Conductividad del flujo salino (SFC)

- 45 La conductividad del flujo salino, como se describe en el documento EP 0 640 330 A1, se determina como la permeabilidad de una capa de gel de una capa de gel hinchado de partículas de polímero absorbentes de fluidos, aunque el aparato descrito en la página 19 y la figura 8 en la solicitud de patente mencionada anteriormente se modificó para no usar una frita de vidrio (49), el embolo (39) consiste en el mismo material de polímero que el cilindro (37) y comprende ahora 21 orificios que tienen un diámetro de 9,65 mm cada uno distribuidos uniformemente por toda la superficie de contacto. El procedimiento y la evaluación de la medición permanece sin cambios con respecto a EP 0 640 330 A1. El caudal se registra automáticamente.

La conductividad del flujo salino (SFC) se calcula de la siguiente manera:

$$\text{SFC [cm}^3\text{/g]} = (\text{Fg}(t=0) \times \text{L0}) / (\text{d} \times \text{A} \times \text{WP}),$$

donde $\text{Fg}(t = 0)$ es el caudal de la solución de NaCl en g/s, que se obtiene mediante un análisis por regresión lineal de los datos $\text{Fg}(t)$ de las determinaciones de flujo por extrapolación a $t = 0$, L0 es el espesor de la capa de gel en cm, d es la densidad de la solución de NaCl en g/cm^3 , A es el área superficial de la capa de gel en cm^2 y WP es la presión hidrostática sobre la capa de gel en din/cm^2 .

Capacidad de retención centrífuga (CRC)

La capacidad de retención centrífuga de las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º WSP 241.3-10 "Capacidad de retención centrífuga", en el que para valores más altos de la capacidad de retención centrífuga tienen que usarse bolsas de té más grandes debido a que la bolsa de té explota tras la hidratación.

Permeabilidad en lecho de gel hinchado libre (GBP)

El procedimiento para la determinación de la permeabilidad en lecho de gel hinchado libre (GBP hinchado libre) se describe en la solicitud de patente de Estados Unidos n.º US 2005/0256757 A1, párrafos [0061] a [0075].

Absorbencia a alta carga (AUHL)

La absorbencia a alta carga de las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina análogamente al procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º WSP 242.3-10 "Absorción a presión", excepto que se usa un peso de $49,2 \text{ g/cm}^2$ en lugar de un peso de $21,0 \text{ g/cm}^2$.

Contenido de humedad

El contenido de humedad de las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º WSP 230.3-10 "Contenido de humedad".

Monómeros residuales

El nivel de monómeros residuales en las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º WSP 210.3-10 "Monómeros residuales".

Distribución del tamaño de partícula

La distribución del tamaño de partícula de las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina con el procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º 220.3.10 "Distribución del tamaño de partícula por fraccionamiento con tamiz".

Extraíbles

El nivel de constituyentes extraíbles en las partículas de polímero absorbentes de fluidos se determina por el procedimiento de ensayo recomendado EDANA n.º WSP 270.2-05 "Extraíbles".

Los procedimientos de ensayo EDANA se obtienen, por ejemplo, en EDANA, Avenida Eugene Plasky 157, B-1030 Bruselas, Bélgica.

Medición del espesor de artículos absorbentes de fluidos

El objetivo del ensayo de espesor es la determinación de la altura (dimensión z) de un artículo absorbente de fluidos, en este caso un pañal. Para determinar la altura de un pañal, el espesor del pañal se mide en ciertos puntos que están marcados sobre el artículo.

Los materiales que se necesitan para realizar el ensayo de espesor son 20 pañales para ensayar, una regla y un calibre de espesor portátil M 258b Modelo J100 de graduación $0,01 \text{ mm}$ con un tamaño de palpador de 39 mm de diámetro y una presión de medición de $0,113 \text{ N/cm}^2$, disponible de SDL Atlas Reino Unido P. O. Box 162, Crown Royal Shawcross St., Stockport SK1 3JW Inglaterra.

La Fig. 1 muestra un pañal bi-plegado

La Fig. 2 muestra una vista superior esquemática de un pañal no plegado

A. Medición del espesor del pañal bi-plegado

En primer lugar, se determina el espesor del pañal plegado. El pañal se pliega de modo que cada lado longitudinal se pliega hacia dentro hacia la entrepierna y después el pañal se pliega una vez en el centro de modo que se solapa sobre sí mismo. El pañal plegado de esta manera se pone con el lado delantero hacia arriba sobre la mesa, indicando la presencia de la zona frontal para ajuste con cintas de cierre cuando se aplica el pañal al usuario; véase

la Figura 1. La Figura 1 muestra los puntos de medición (a, b) en el pañal bi-plegado.

Se marcan dos puntos de medición a) y b) en el pañal plegado sobre una línea central en la dirección longitudinal a las siguientes distancias desde el bi-plegado y desde el extremo de banda de cintura (opuesto) del pañal (véase la Figura 1). La línea central discurre a través del pañal por la mitad de la longitud del pañal en la dirección transversal (L_T). El punto de medición (a) está a una distancia de 2,0 cm (del centro del palpador) desde el pliegue y el punto de medición (b) está a una distancia de 8,0 cm (centro del palpador) desde el extremo de la banda de cintura del pañal plegado.

El espesor del pañal en cada punto de medición se ha determinado tres veces con el calibre de espesor portátil de SDL Atlas. El valor resultante es el valor promedio de las tres mediciones en cada localización indicada (a, b) sobre el pañal plegado.

La desviación del espesor del pañal bi-plegado en la dirección longitudinal se calculó de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{Desviación de espesor} = \left[1 - \frac{\text{Espesor en el punto (b)}}{\text{Espesor en el punto (a)}} \right] \times 100$$

B. Determinación del centro de medición del espesor de un pañal o ADL o núcleo, respectivamente, en forma no plegada.

Para medir el espesor de un pañal se coloca hacia arriba con la superficie de contacto de la hoja trasera de una prenda de vestir en forma no plegada (el lado de la superficie de contacto con el usuario hacia abajo) sobre una mesa de inspección. El pañal no plegado se muestra esquemáticamente en la Figura 2, marcando el número de referencia 1 el extremo delantero, el número 2 el extremo trasero del pañal y el número 3 el núcleo del pañal.

Se marca un punto de medición (a) central (centro) en el pañal abierto, como se muestra en la Figura 2. Para determinar el centro (a) se mide la longitud del pañal tanto en la dirección longitudinal (L_{Lo}) como transversal (L_T). El punto central (a) está a $L_{Lo}/2$ y $L_T/2$.

Como se ha descrito anteriormente, el punto de medición (a) (centro del palpador) está localizado directamente en el centro del pañal.

El espesor del pañal en el punto de medición se ha determinado tres veces con el calibre de espesor portátil de SDL Atlas. El valor resultante es el valor promedio de las tres mediciones en cada localización indicada (a) en el pañal no plegado.

Por consiguiente, se determina el centro y el espesor del núcleo y de la capa de adquisición-distribución.

Tasa de adquisición bajo carga y rehumedecimiento bajo carga

La tasa de adquisición bajo carga combinada es la determinación del tiempo necesario para que el pañal absorba completamente una cierta cantidad de orina sintética para asegurar sequedad del pañal, incluso en situaciones de chorro y el ensayo de rehumedecimiento bajo carga es la determinación de la sequedad de un pañal bajo una cierta carga. Para ensayar un artículo absorbente de fluidos, en este caso un pañal, el pañal se ataca varias veces con cantidades definidas de orina sintética bajo una carga. La orina sintética consiste en una solución de 9 g/l de cloruro sódico en agua desionizada con una tensión superficial de (70 ± 2) mN/m. El rehumedecimiento bajo carga se mide mediante la cantidad de fluido que libera el artículo después de mantenerlo a una presión de 4,83 kPa durante 10 minutos después de comenzar cada ataque.

Los materiales y el aparato que se necesitan para realizar el ensayo de tasa de adquisición y rehumedecimiento bajo carga son una pesa de 3,64 kg ($\pm 0,0075$ kg) circular, 4,83 kPa ($\pm 0,07$ kPa) con un diámetro de 10 cm, con un tubo de dosificador perspex con DI 2,38 cm a través del centro de la pesa, una pesa circular de 2,5 kg (4,83 kPa) con un diámetro de 8 cm, papeles de filtro Whatman® N.º1 con un diámetro de 9 cm o unos equivalentes, un temporizador digital, una balanza electrónica (precisión de 0,01 g), vasos de precipitados, una regla y un embudo de decantación con un caudal ajustado a $7 \text{ g/s} \pm 1 \text{ s}$ o equivalente.

En primer lugar, se registra el peso del artículo absorbente de fluidos que se va a ensayar.

El artículo se pone plano, por ejemplo sobre una mesa de inspección, por ejemplo usando mordazas o sujetando los extremos del artículo a la mesa respectiva. El artículo se pone con el lado no tejido hacia arriba sobre la mesa de inspección, orientado con la parte trasera del artículo sujeta más lejos.

Se marca un punto de ataque sobre el artículo. El punto debe situarse por consiguiente con respecto al tipo y género de pañal a ensayar, por ejemplo se sitúa a 2,5 cm hacia la parte delantera desde el centro del núcleo para pañales unisex, en el centro del núcleo para pañales para chicas y 5 cm hacia la parte delantera para pañales para chicos que se van a ensayar.

- 5 Para realizar el ensayo bajo carga, se pone la carga de 3,64 kg ($\pm 0,0075$ kg) sobre el artículo absorbente de fluidos con la abertura para el tubo de perspex situada centralmente en el punto de ataque marcado previamente.

Puesto que el tamaño del artículo absorbente de fluidos determina la cantidad de fluido con que puede atacarse el artículo absorbente de fluidos, tienen que elegirse cantidades definidas de orina sintética para cada ataque. La cantidad de orina sintética para diferentes tipos de pañales se resume en la tabla 1.

10 Tabla 1: Cantidad de orina sintética por ataque

| Tamaño de producto | Ataque primario (g) | Ataque secundario (g) | Ataque terciario (g) | Cuarto ataque (g) | Quinto ataque (g) | Ataques adicionales (g) |
|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| Mini | 80 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Midi | 80 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Maxi | 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Maxi Plus | 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Junior | 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Grande | 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Incontinencia adulto | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |

Para el ataque primario, se pesa la cantidad respectiva de orina sintética en un vaso de precipitados, se vierte en el tubo perspex y el temporizador se inicia inmediatamente tan pronto como el fluido se libera sobre el artículo absorbente de fluidos. Se registra el tiempo (A1) en segundos, para que el fluido se absorba totalmente en el artículo.

- 15 Después de 10 minutos se retira la carga y se realiza el procedimiento de rehumedecimiento.

La cantidad de papel de filtro usado varía con el tamaño del producto, véase la tabla 2, por ejemplo para un pañal con un tamaño de producto "maxi" el número de papeles de filtro que se va a usar para el ataque primario es 10.

Tabla 2: Número de papeles de filtro por ataque.

| Tamaño de producto | Rehumedecimiento primario | Rehumedecimiento secundario | Rehumedecimiento terciario | Cuarto rehumedecimiento | Quinto rehumedecimiento |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Mini | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Midi | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Maxi | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Maxi Plus | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Junior | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Grande | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| Incontinencia adulto | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |

- 20 Se pesa la cantidad correcta de papeles de filtro para el tamaño de producto (véase la tabla 2), este valor es el peso seco (primer ataque-D1).

La pila de papeles de filtro se puso centrada sobre el punto de ataque en el artículo absorbente de fluidos y se puso

una pesa de 2,5 kilos sobre los papeles de filtro durante 2 minutos.

Los papeles de filtro se volvieron a pesar y el valor resultante es el peso en húmedo ($W_{1\text{primer ataque}}$) para el primer ataque.

5 El equipo de tasa de adquisición bajo carga se vuelve a poner sobre el artículo inmediatamente después de la retirada de los papeles de filtro y el rehumedecimiento se pesa en la misma posición que antes, y el procedimiento se repite para los ataques y ensayos de rehumedecimiento adicionales. Para cada ataque adicional, se usa la cantidad respectiva de orina artificial de acuerdo con la tabla 3 y se registra el tiempo de adquisición correspondiente (A_2, A_3, A_4, A_5). Además, se pesa el número respectivo (Tabla 2) de papeles de filtro (ataque secundario-D2, ataque terciario-D3, cuarto ataque-D4, quinto ataque-D5) y se registran los pesos en húmedo respectivos $W_{2\text{ataque}}_{\text{secundario}}, W_{3\text{ataque}}_{\text{terciario}}, W_{4\text{ataque}}_{\text{cuarto ataque}}, W_{5\text{ataque}}_{\text{quinto ataque}}$.

10 El rehumedecimiento bajo carga se calcula de acuerdo con las siguientes ecuaciones

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{primer ataque}} \text{ (g)} = (W_{1\text{primer ataque}}) - (D1)$$

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{segundo ataque}} \text{ (g)} = (W_{2\text{segundo ataque}}) - (D2)$$

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{tercer ataque}} \text{ (g)} = (W_{3\text{tercer ataque}}) - (D3)$$

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{cuarto ataque}} \text{ (g)} = (W_{4\text{cuarto ataque}}) - (D4)$$

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{quinto ataque}} \text{ (g)} = (W_{5\text{quinto ataque}}) - (D5)$$

$$\text{Rehumedecimiento bajo carga}_{\text{ataque } x} \text{ (g)} = (W_{X\text{ataque } x}) - (DX)$$

La tasa de adquisición bajo carga se calcula de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{100 \text{ [g]}}{A1 \text{ [s]}}$$

15 para el ataque primario

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{50 \text{ [g]}}{A2 \text{ [s]}}$$

para el ataque secundario

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{50 \text{ [g]}}{A3 \text{ [s]}}$$

para el ataque terciario

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{50 \text{ [g]}}{A4 \text{ [s]}}$$

20

para el cuarto ataque

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{50 \text{ [g]}}{A5 \text{ [s]}}$$

para el quinto ataque

$$\text{Tasa de adquisición (g/s)} = \frac{50 \text{ [g]}}{AX \text{ [s]}}$$

para el ataque X.

5 **Ejemplos**

1. Adquisición bajo carga y rehumedecimiento bajo carga

Ejemplo comparativo

Se usan pañales Pampers de ajuste activo de tamaño 4 (maxi) (Procter & Gamble, Alemania), ADL 60 g/m² unidos con resina como ejemplo comparativo,

- 10 Se pesaron todos los pañales de un paquete y se eligen 4 pañales con un peso similar para las mediciones. La adquisición y rehumedecimiento bajo carga se midieron para hasta 5 ataques.

Adquisición bajo carga

De acuerdo con la tabla 1, la cantidad de orina artificial usada para los ataques es la siguiente:

Ataque primario 100 g, ataque secundario 50 g, ataque terciario 50 g, cuarto ataque 50 g, quinto ataque 50 g

- 15 Los resultados se resumen en la siguiente tabla

Tabla 3: Resultados de adquisición bajo carga del ejemplo comparativo

| Peso del pañal | Tiempo de adquisición 1 para | Tiempo de adquisición 2 para | Tiempo de adquisición 3 para | Tiempo de adquisición 4 para | Tiempo de adquisición 5 para |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | ataque primario (s) | ataque secundario (s) | ataque terciario (s) | cuarto ataque (s) | quinto ataque (s) |
| 31,53 | 55 | 54 | 72 | 86 | 107 |
| 31,57 | 53 | 54 | 71 | 90 | 95 |
| 31,60 | 53 | 52 | 68 | 84 | 94 |
| 31,63 | 51 | 51 | 61 | 75 | 85 |
| Tiempo promedio (s): | 53 | 53 | 68 | 84 | 95 |
| Tasa de adquisición (g/s) | 1,89 | 0,95 | 0,74 | 0,60 | 0,52 |

La tasa de adquisición promedio es de 0,84 g/s.

Rehumedecimiento bajo carga

- 20 Los resultados se muestran en la siguiente tabla

Tabla 4: Resultados de humedecimiento bajo carga del ejemplo comparativo

| Peso del pañal (g) | Rehume- decimiento 1 (g) | Rehume- decimiento 2 (g) | Rehume- decimiento 3 (g) | Rehume- decimiento 4 (g) | Rehume- decimiento 5 (g) | Rehume- decimiento total (g) |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 31,53 | 0,04 | 0,11 | 0,47 | 5,27 | 11,12 | 17,01 |
| 31,57 | 0,06 | 0,07 | 0,41 | 8,51 | 13,20 | 22,25 |
| 31,60 | 0,06 | 0,02 | 0,21 | 5,48 | 15,69 | 21,46 |
| 31,63 | 0,07 | 0,01 | 0,41 | 12,90 | 13,78 | 27,17 |
| Valor promedio (g): | 0,06 | 0,05 | 0,38 | 8,04 | 13,45 | 21,97 |

Ejemplo inventivo

5 Se usan pañales Pampers de ajuste activo (Procter & Gamble, Alemania), de tamaño 4 (maxi), ADL Texus, Italia AB2060, unidos mediante aire 60 g/m². Acquitex, del lado de la piel.

10 Se pesaron todos los pañales de un paquete y se eligen 4 pañales con un peso similar. Entonces se reemplaza la ADL original y las fibras rizadas por la ADL de Texus, Italia. (Unido mediante aire 60 g/m², Acquitex, lado de la piel) mediante apertura cuidadosa por corte de la cubierta de cada pañal y retirando la ADL original (60 g/m²) y la fibra rizada del pañal y después poniendo la ADL de Texus que estaba personalizado para ajustarse en el pañal para reemplazar el tamaño y localización de la ADL original. La cubierta se cierra volviéndola a poner sobre la ADL.

Después, se mide la adquisición y rehumedecimiento bajo carga para cada pañal para hasta 5 ataques.

Adquisición bajo carga

De acuerdo con la tabla 1, la cantidad de orina artificial usada para los ataques es la siguiente: Ataque primario 100 g, ataque secundario 50 g, ataque terciario 50 g, cuarto ataque 50 g, quinto ataque 50 g.

15 Tabla 5. Resultados de adquisición bajo carga del ejemplo inventivo

| Peso del pañal | Tiempo de adquisición 1 (s) | Tiempo de adquisición 2 (s) | Tiempo de adquisición 3 (s) | Tiempo de adquisición 4 (s) | Tiempo de adquisición 5 (s) |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 31,04 | 69 | 65 | 78 | 87 | 87 |
| 31,04 | 66 | 59 | 69 | 77 | 79 |
| 31,00 | 68 | 62 | 67 | 75 | 74 |
| 31,01 | 60 | 56 | 56 | 71 | 67 |
| Promedio (s): | 66 | 61 | 68 | 78 | 77 |
| Tasa de adquisición (g/s): | 1,52 | 0,83 | 0,74 | 0,65 | 0,65 |

La tasa de adquisición promedio es de 0,86 g/s.

Rehumedecimiento bajo carga

20 De acuerdo con la tabla 1, la cantidad de orina artificial usada para los ataques es la siguiente: Ataque primario 100 g, ataque secundario 50 g, ataque terciario 50 g, cuarto ataque 50 g, quinto ataque 50 g.

Tabla 6: Resultados de humedecimiento bajo carga del ejemplo inventivo

| Peso del pañal (g) | Rehume- decimiento 1 (g) | Rehume- decimiento 2 (g) | Rehume- decimiento 3 (g) | Rehume- decimiento 4 (g) | Rehume- decimiento 5 (g) | Rehume- decimiento total (g) |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| 31,04 | 0,11 | 0,08 | 0,14 | 2,74 | 5,36 | 8,43 |
| 31,04 | 0,12 | 0,15 | 0,14 | 1,82 | 2,78 | 5,01 |
| 31,00 | 0,12 | 0,10 | 0,16 | 1,96 | 6,04 | 8,38 |
| 31,01 | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,75 | 4,28 | 5,38 |
| Rehumedecimiento promedio (g): | 0,12 | 0,11 | 0,14 | 1,82 | 4,62 | 6,80 |

El pañal de acuerdo con la invención se seca con respecto al rehumedecimiento bajo carga de la orina artificial (menor rehumedecimiento total bajo carga) que el pañal comercial ensayado.

- 5 El pañal de acuerdo con la invención es más lento con respecto a la adquisición de la orina artificial para las dos primeras adiciones pero más rápido para la cuarta y la quinta adición (tasa de adquisición bajo carga) que el pañal comercial ensayado. Las tasas de adquisición promedio bajo carga son comparables para ambos pañales.

Mediciones de espesor

Pañal plegado

- 10 *Ejemplo comparativo*

Se usan pañales Pampers de ajuste activo, tamaño 4 (maxi), ADL 60 g/m² como ejemplo comparativo.

Se pesaron todos los pañales de un paquete y se eligen 20 pañales con un peso similar para las mediciones.

- 15 Se marcan los puntos de medición (a) y (b) sobre el pañal plegado en una línea central en la dirección longitudinal (véase la figura 1). El punto de medición (a) está a una distancia de 2,0 cm (centro del palpador) del pliegue, el punto de medición (b) está a una distancia de 8,0 cm (centro del palpador) del extremo de la banda para cintura del pañal plegado. El valor resultante es el valor promedio de las tres mediciones en cada localización indicada (a y b) en el pañal plegado.

Tabla 7: Espesor del pañal comparativo bi-plegado

| Peso del pañal | Espesor | |
|-----------------------|----------------|------------|
| | (a) | (b) |
| (g) | (mm) | (mm) |
| 31,18 | 8,0 | 7,1 |
| 31,23 | 8,0 | 6,6 |
| 31,17 | 7,7 | 6,7 |
| 31,29 | 8,1 | 7,0 |
| 31,34 | 7,9 | 6,4 |
| 31,55 | 8,1 | 7,4 |
| 31,69 | 8,2 | 7,6 |

(continuación)

| Peso del pañal | Espesor | |
|------------------------------|--------------|------------|
| | (a) | (b) |
| (g) | (mm) | (mm) |
| 31,50 | 7,8 | 6,6 |
| 31,24 | 7,6 | 6,9 |
| 31,20 | 7,7 | 6,6 |
| 31,17 | 7,8 | 7,4 |
| 31,32 | 8,2 | 6,9 |
| 31,51 | 8,3 | 7,3 |
| 31,42 | 8,1 | 7,6 |
| 31,29 | 8,1 | 7,4 |
| 31,37 | 8,7 | 7,6 |
| 31,23 | 7,7 | 7,8 |
| 31,30 | 8,5 | 6,8 |
| 31,48 | 8,6 | 7,0 |
| 31,37 | 7,8 | 7,3 |
| Espesor promedio (mm) | 8,045 | 7,1 |

La desviación del espesor entre los puntos de medición (a y b) es del 12 %.

Ejemplo inventivo

- 5 Los pañales Pampers de ajuste activo (Procter & Gamble, Alemania), tamaño 4 (maxi), donde la fibra rizada y la ADL original se remplazan por la ADL de Texus, Italia (AB 2060BT, 60 g/m², unidos mediante aire).

Tabla 8: Espesor del pañal inventivo bi-plegado

| Peso del pañal | Espesor | |
|----------------|---------|------|
| | (a) | (b) |
| (g) | (mm) | (mm) |
| | | |
| 27,20 | 4,7 | 4,4 |
| 27,29 | 4,9 | 4,3 |
| 27,12 | 4,7 | 3,6 |
| 27,34 | 5,0 | 4,7 |
| 27,29 | 4,8 | 4,1 |
| 27,33 | 4,6 | 3,7 |
| 27,42 | 4,9 | 5,1 |
| 27,46 | 5,0 | 5,2 |

(continuación)

| Peso del pañal (g) | Espesor | |
|------------------------------|--------------|-------------|
| | (a) (mm) | (b) (mm) |
| 27,39 | 4,7 | 4,9 |
| 27,42 | 5,3 | 4,3 |
| 27,49 | 4,6 | 5,4 |
| 27,40 | 4,7 | 5,4 |
| 27,23 | 4,6 | 4,6 |
| 27,39 | 5,3 | 4,6 |
| 27,27 | 4,9 | 5,2 |
| 27,40 | 4,6 | 4,6 |
| 27,36 | 4,9 | 4,1 |
| 27,45 | 4,6 | 5,8 |
| 27,38 | 4,7 | 4,4 |
| 27,48 | 4,8 | 5,4 |
| Espesor promedio (mm) | 4,815 | 4,69 |

La desviación de espesor entre los puntos de medición (a) y (b) es del 3 %.

5 La desviación de espesor del pañal inventivo es significativamente menor que la desviación de espesor para el pañal comparativo.

Pañal no plegado

Espesor del núcleo del pañal no plegado

Se usan pañales Pampers de ajuste activo, de tamaño 4 (maxi). Los pañales se rasgan y se sacan las fibras rizadas y se retira la ADL.

10 Los valores de espesor medidos del núcleo (con una hoja trasera Poly) para 20 núcleos se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 9: Resultados de las mediciones de espesor

| Núcleo del pañal | Espesor en el centro (a) |
|------------------|--------------------------|
| | mm |
| 1 | 1,6 |
| 2 | 1,7 |
| 3 | 1,6 |
| 4 | 1,6 |
| 5 | 1,6 |
| 6 | 1,6 |
| 7 | 1,6 |

(continuación)

| Núcleo del pañal | Espesor en el centro (a) |
|------------------------------|---------------------------------|
| | mm |
| 9 | 1,7 |
| 10 | 1,6 |
| 11 | 1,7 |
| 12 | 1,7 |
| 13 | 1,6 |
| 14 | 1,6 |
| 15 | 1,5 |
| 16 | 1,6 |
| 17 | 1,6 |
| 18 | 1,6 |
| 19 | 1,6 |
| 20 | 1,8 |
| Espesor promedio (mm) | 1,63 |

Espesor de la capa de adquisición-distribución Texsus (AB 2060BT, 60 g/m², unida mediante aire)

5 El espesor de la ADL (capa de adquisición-distribución) Texsus (AB 2060BT, 60 g/m², unida mediante aire) se midió de forma análoga al procedimiento descrito para el pañal no plegado. Los resultados (para 20 ADL) se resumen en la tabla 10.

Tabla 10: Espesor de la ADL (Texsus)

| ADL (Texsus) | Espesor en el centro (a) |
|---------------------|---------------------------------|
| | mm |
| 1 | 0,70 |
| 2 | 0,71 |
| 3 | 0,80 |
| 4 | 0,78 |
| 5 | 0,80 |
| 6 | 0,80 |
| 7 | 0,85 |
| 8 | 0,82 |
| 9 | 0,93 |
| 10 | 0,80 |
| 11 | 0,82 |
| 12 | 0,82 |
| 13 | 0,90 |

(continuación)

| ADL (Texsus) | Espesor en el centro (a) |
|------------------------------|---------------------------------|
| | mm |
| 15 | 0,83 |
| 16 | 0,83 |
| 17 | 0,79 |
| 18 | 0,84 |
| 19 | 0,80 |
| 20 | 0,86 |
| Espesor promedio (mm) | 0,82 |

El espesor de la ADL (Texsus) es casi del 50 % (0,82 mm) del espesor del núcleo del pañal (Pampers, ajuste activo, maxi, 1,63 mm)

REIVINDICACIONES

1. Un artículo absorbente de fluidos bi-plegado que comprende
 - (A) una capa superior permeable a líquidos,
 - (B) una capa inferior impermeable a líquido,
 - 5 (C) un núcleo absorbente de fluidos entre (A) y (B) que comprende al menos un 60 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos y no más del 40 % en peso de fibras basadas en celulosa, en base a la suma de partículas de polímero absorbentes de fluidos y de fibras basadas en celulosa, y
 - (D) una capa de adquisición-distribución entre (A) y (C) que comprende al menos un 90 % en peso de fibras sintéticas no basadas en celulosas y no más del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa, en base a la suma
 - 10 de las fibras sintéticas no basadas en celulosa y las fibras basadas en celulosa,

en el que la capa de adquisición-distribución (D), en una dirección longitudinal, está situada asimétricamente sobre el núcleo absorbente de fluidos (C), en el que la distancia entre los centros del núcleo absorbente de fluidos (C) y la capa de adquisición-distribución (D) es de 5 al 20 % de la longitud total del núcleo absorbente de fluidos en la dirección longitudinal y el espesor de la capa de adquisición-distribución (D) no es más del 60 % del espesor del núcleo absorbente de fluidos (C) y la desviación de espesor del artículo absorbente de fluidos bi-plegado en la dirección longitudinal es menos del 10 %; y en el que el artículo se pliega de modo que cada lado longitudinal queda plegado hacia dentro, a continuación el artículo se pliega una vez por el centro, de modo que el artículo se solapa sobre sí mismo para formar una forma rectangular.
- 15 2. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la capa de adquisición-distribución está esencialmente exenta de fibras basadas en celulosa.
- 20 3. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que el núcleo absorbente de fluidos comprende al menos un 80 % en peso de partículas de polímero absorbentes de fluidos.
4. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el núcleo absorbente de fluidos comprende menos del 10 % en peso de fibras basadas en celulosa.
- 25 5. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el núcleo absorbente de fluidos comprende un adhesivo de fusión en caliente.
6. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las fibras sintéticas no basadas en celulosa están basadas en poliéster, polietileno, polipropileno, ácido poliláctico, poliamida y/o combinaciones de las mismas.
- 30 7. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el núcleo absorbente de fluidos está encapsulado mediante envoltura con un material no tejido o un papel tisú.
8. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que las partículas de polímero absorbentes de fluidos están situadas en regiones discretas del núcleo absorbente de fluidos.
- 35 9. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el núcleo absorbente de fluidos comprende al menos 8 g de partículas de polímero absorbentes de fluidos.
10. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una densidad aparente de al menos 0,55 g/cm³.
11. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una capacidad de retención centrífuga de al menos 24 g/g.
- 40 12. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una absorbencia a alta carga de al menos 18 g/g.
13. Un artículo absorbente de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que las partículas de polímero absorbentes de fluidos tienen una conductividad de flujo salino de al menos 20x10⁻⁷ cm³ s/g.
- 45 14. Un paquete que comprende artículos absorbentes de fluidos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

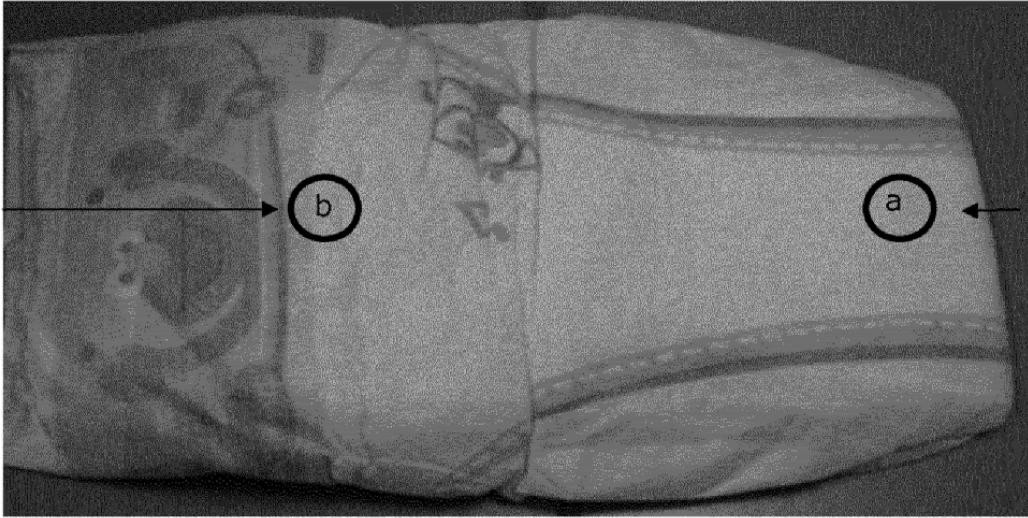


Fig. 1

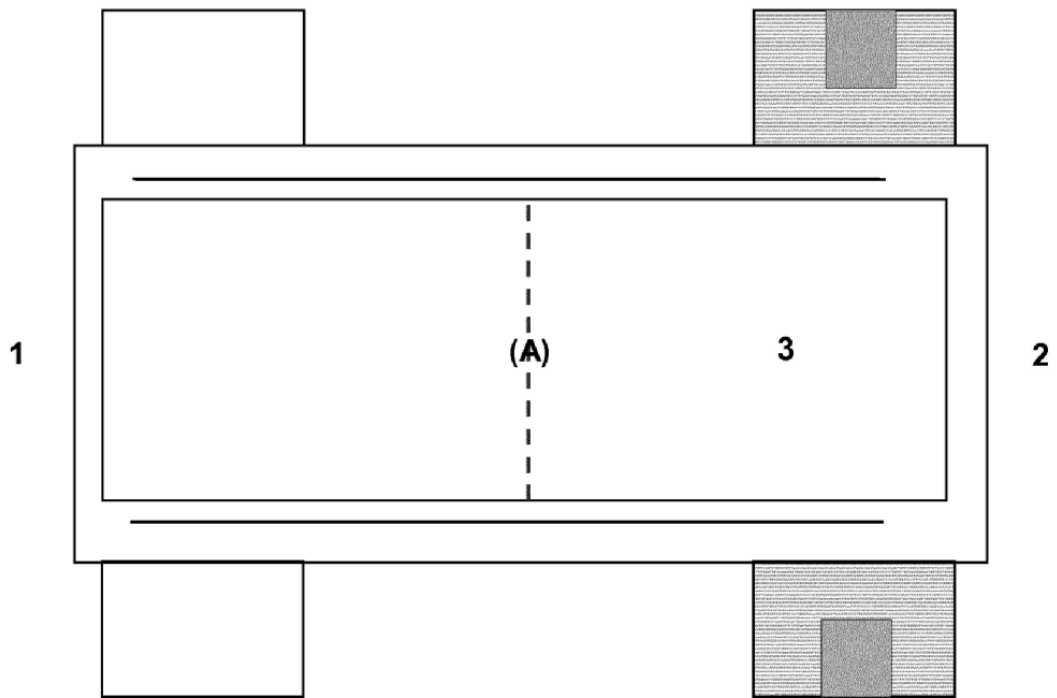


Fig. 2