

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 022 986**

51 Int. Cl.:

A61F 13/534 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2021** **PCT/EP2021/075927**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2022** **WO22063768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2021** **E 21782903 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 4216895**

54 Título: **Artículo absorbente con núcleo multicapa mejorado**

30 Prioridad:

22.09.2020 EP 20197374

30.11.2020 EP 20210559

21.01.2021 EP 21152698

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
29.05.2025

73 Titular/es:

ONTEX BV (50.00%)

Genthof 5

9255 Buggenhout, BE y

ONTEX GROUP NV (50.00%)

72 Inventor/es:

PANNWITT, STEFANIE;

LAMBERTZ, CHRISTINA;

INGENFELD, BJÖRN;

MAILINGER, CHRISTEL;

WEBER, AINAS y

GRANADO, MARTÍN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 022 986 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Artículo absorbente con núcleo multicapa mejorado

5 **Campo técnico**

La exposición se refiere a artículos absorbentes tales como artículos absorbentes desechables, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en pañales (ya sean para bebés o adultos), bragas (ya sean para bebés o adultos), protectores diarios, calzoncillos, compresas higiénicas y combinaciones de los mismos.

10

Antecedentes

Las prendas absorbentes desechables, tales como pañales para bebés o ropa interior de aprendizaje, productos para adultos con incontinencia y otros productos similares, típicamente se fabricaban con una lámina posterior exterior impermeable a la humedad, una lámina superior permeable a la humedad y que entra en contacto con el cuerpo, y un núcleo absorbente de humedad intercalado entre la lámina superior y la lámina posterior. Se han realizado grandes esfuerzos para encontrar materiales rentables para núcleos absorbentes que muestren una absorbencia y retención de líquidos favorables. Los materiales superabsorbentes en forma de gránulos, perlas, fibras, trozos de película, glóbulos, etc., se han preferido para tales fines. Dichos materiales superabsorbentes generalmente (también denominados partículas de polímero superabsorbentes o SAP) son materiales gelificantes poliméricos que son capaces de absorber y retener grandes cantidades de líquido, tales como agua y desechos corporales, con respecto a su propio peso, incluso bajo presión moderada.

15

20

25

30

El material superabsorbente generalmente es una sustancia polimérica insoluble en agua, pero hinchable en agua capaz de absorber agua en una cantidad que es al menos diez veces el peso de la sustancia en su forma seca. Un material superabsorbente que comprende un polímero se denomina de aquí en adelante como un polímero superabsorbente o "SAP". En un tipo de SAP, las partículas o fibras pueden estar descritas químicamente como que tienen una columna vertebral de polímeros naturales o sintéticos con grupos hidrófilos o polímeros que contienen grupos hidrófilos que están unidos químicamente a la columna vertebral o en una mezcla íntima con ella. En esta clase de materiales se incluyen polímeros modificados tales como poliacrilatos y polisacáridos reticulados neutralizados con sodio que incluyen, por ejemplo, celulosa y almidón y celulosa regenerada que se modifican para ser carboxilados, fosfonoalquilados, sulfoxilados o fosforilados, haciendo que el SAP sea altamente hidrófilo. Tales polímeros modificados también pueden estar reticulados para reducir su solubilidad en agua.

35

40

45

La capacidad de un material superabsorbente para absorber líquido típicamente depende de la forma, posición y/o manera en la que las partículas del superabsorbente se incorporan en el núcleo absorbente. Siempre que una partícula del material superabsorbente y del núcleo absorbente se humedece, se hincha y forma un gel. La formación de gel puede bloquear la transmisión de líquido hacia el interior del núcleo absorbente, un fenómeno llamado "bloqueo de geles". El bloqueo de geles impide que el líquido se difunda o absorba rápidamente más allá de las partículas "bloqueantes" (p. ej., esas partículas que se han hinchado y han entrado en contacto con una partícula hinchada adyacente), lo que hace que porciones de un núcleo parcialmente hidratado queden inaccesibles para múltiples dosis de orina. La absorción adicional del líquido por el núcleo absorbente debe tener lugar entonces mediante un proceso de difusión. Esto es típicamente mucho más lento que la velocidad a la que se aplica el líquido al núcleo. El bloqueo de geles frecuentemente conduce a escapes del artículo absorbente mucho antes de que todo el material absorbente del núcleo esté totalmente saturado.

50

A pesar de la incidencia del bloqueo de geles, los materiales superabsorbentes se incorporan comúnmente en los núcleos absorbentes porque absorben y retienen grandes cantidades de líquido, incluso bajo carga. Sin embargo, para que los materiales superabsorbentes funcionen e impidan escapes prematuros, el líquido que se absorbe en la estructura absorbente debe transportarse a un material superabsorbente insaturado. En otras palabras, el material superabsorbente debe colocarse en una posición en la que pueda entrar en contacto con el líquido. Además, a medida que el material superabsorbente absorbe el líquido, se debe permitir que se hinche. Si se impide que el material superabsorbente se hinche, dejará de absorber líquidos.

55

60

Una adecuada absorbencia del líquido por parte del núcleo absorbente en el punto de contacto inicial con el líquido y una rápida distribución del líquido desde este punto es necesaria para garantizar que el núcleo absorbente tenga la capacidad suficiente para absorber los líquidos depositados posteriormente. Por lo tanto, los núcleos absorbentes conocidos anteriormente han intentado absorber rápidamente y distribuir grandes cantidades de líquidos por todo el núcleo absorbente, minimizando al mismo tiempo el bloqueo de geles durante la absorción de múltiples dosis de líquido.

65

Generalmente, algunos de los atributos de rendimiento importantes de un núcleo absorbente de un pañal (o cualquier otra prenda absorbente) son la capacidad funcional, la velocidad de absorción, la estabilidad del núcleo durante el uso, el tipo de SAP, la relación entre el material fibroso y el SAP, el tipo y el gramaje del pegamento o agente adhesivo usado para adherir el SAP al material fibroso o la envoltura de tejido y el gramaje del núcleo. La absorción bajo carga o AUL es una buena medida de la capacidad funcional y la velocidad a la que se produce esa absorción. Sin pretender

imponer ninguna teoría, se cree que la AUL es una función tanto del gramaje del SAP (masa por región unitaria) como de la composición del SAP utilizado en el compuesto. El aumento del gramaje reduce la relación rendimiento/coste del núcleo absorbente, lo que puede resultar antieconómico. También, el aumento del gramaje tiende a afectar al ajuste y la comodidad de la prenda, así como a los costes de envasado y envío.

Se conoce que se proporcionan núcleos absorbentes multicapas que comprenden, por ejemplo, una capa superior, una capa inferior y una capa absorbente central que contienen del 50 % al 95 % en peso de SAP. La patente US-6,068,620 expone que las capas superior e inferior están comprendidas por capas de tejido, pulpa de pelusa depositada por aire o fibras sintéticas no tejidas. Se dice que las capas superior e inferior ayudan a mantener la integridad del núcleo, se dice que la disposición en capas minimiza el bloqueo de geles y que el compuesto absorbente multicapas se puede plegar en diversas configuraciones. También se conoce que proporciona una estructura absorbente compuesta que tiene una capa absorbente unida a la capa absorbente con un agente de unión de tal modo que la estructura absorbente tenga una relación de intimidad por contacto. La patente US-6,239,565 expone un compuesto absorbente que tiene una capa de absorción que cuenta con un valor de flujo de absorción vertical, una capa de retención de líquido absorbente y un agente de unión.

También se conocido que proporciona un núcleo absorbente que tiene múltiples capas que comprenden una mezcla de fibra y superabsorbente. La patente US-5,728,082 expone un cuerpo absorbente que tiene una primera capa de una mezcla de pelusa y un primer superabsorbente, y una segunda capa que tiene un segundo superabsorbente que tiene una absorbencia de líquidos superior a la del primer superabsorbente. La patente US-6,020,536 expone un cuerpo absorbente que incluye al menos dos pelusas de celulosa diferentes entre sí dispuestas en dos capas absorbentes que también pueden contener materiales superabsorbentes. La patente US-5,741,241 expone un cuerpo absorbente que tiene una primera capa absorbente a base de fibra que comprende una mezcla de pulpa de pelusa de celulosa y SAP, una segunda capa absorbente a base de fibra que comprende capas de pulpa de pelusa de celulosa y SAP.

La patente US20060069367 A1 se refiere a un núcleo absorbente para su uso en un artículo absorbente, que incluye una capa fibrosa central que tiene fibras sintéticas y dos o más tipos de material superabsorbente (SAP). El SAP está contenido principalmente en las capas superiores y/o inferiores del núcleo absorbente. La capa superior y/o inferior puede ser una capa sustancialmente continua de SAP, o puede incluir una forma libre de SAP. Las capas superior y/o inferior pueden tener una mezcla de dos o más tipos de SAP, o pueden tener solo un SAP virgen sin mezclar. Cada uno de los tipos de SAP tiene preferiblemente una propiedad absorbente diferente (tal como una AUL elevada o una velocidad de absorción rápida), de modo que el núcleo absorbente resultante se beneficia de tener múltiples propiedades absorbentes proporcionadas por los SAP. También se describen un artículo absorbente que incluye el núcleo absorbente y un método para proporcionar un artículo absorbente que incluya el núcleo absorbente.

La patente US20170281422 A1 se refiere a un núcleo absorbente y a un artículo absorbente, respectivamente, con propiedades mejoradas, especialmente se expone el rendimiento de rehumectación. El núcleo absorbente tiene al menos dos capas, en donde cada capa comprende del 0 al 10 % en peso de material fibroso y del 90 al 100 % en peso de partículas de polímero absorbentes para el agua, basándose en la suma de partículas de polímero absorbentes para el agua y material fibroso. Las partículas de polímero absorbente para el agua posreticuladas en la superficie dentro de la capa superior tienen una esfericidad de al menos 0,89 y una CRC de al menos 34 g/g. Preferiblemente, las partículas de polímero absorbentes para el agua tienen una esfericidad de al menos 0,89 y la suma de la CRC y la AUL (0,3 psi, 21 g cm-2) (EDANA 442.2-02) de las partículas de polímero absorbentes para el agua es de al menos 65 g/g.

Sin embargo, todavía existe la necesidad de un núcleo que mejore la manipulación de líquidos y la rentabilidad, así como que permita una alternativa más respetuosa con el medio ambiente a los productos existentes en el mercado, al tiempo que logre un rendimiento excelente tanto en la absorción como en la rehumectación.

Resumen

En un primer aspecto, la exposición se refiere a un artículo absorbente

Breve descripción de las figuras

Figuras 1A-C Ilustran artículos absorbentes según las realizaciones según la presente exposición.

Figura 2 Ilustra una sección transversal de los artículos absorbentes según las realizaciones según la presente exposición.

Figuras 3A-C Ilustran artículos absorbentes según las realizaciones según la presente exposición.

Figura 4 Ilustra un proceso ilustrativo para la producción de Bio-SAP con una alta AUL.

Figura 5 Ilustra los resultados según el Ejemplo 1 de la presente memoria.

Figura 6 Ilustra los resultados según el Ejemplo 2 de la presente memoria.

Figura 7 Ilustra un artículo absorbente según las realizaciones según la presente exposición.

Figura 8 Ilustra un artículo absorbente según las realizaciones según la presente exposición.

Descripción detallada

A menos que se defina lo contrario, todos los términos usados para exponer las características de la exposición, incluidos los términos técnicos y científicos, tienen el significado comúnmente entendido por un experto en la técnica a la que pertenece la presente exposición. A modo de orientación adicional, se incluyen definiciones de términos para apreciar mejor la enseñanza de la presente exposición.

Como se utilizan en la presente memoria, los siguientes términos tienen los siguientes significados: “un/una”, “un/una” y “el/la”, como se utilizan en la presente memoria, se refieren a referentes tanto en singular como en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. A manera de ejemplo, “un compartimento” se refiere a uno o más de un compartimento.

“Aproximadamente”, tal como se utiliza en la presente memoria, en referencia a un valor medible tal como un parámetro, una cantidad, una duración temporal y similares, pretende abarcar variaciones de $\pm 20\%$ o menos, preferiblemente $\pm 10\%$ o menos, más preferiblemente $\pm 5\%$ o menos, incluso más preferiblemente $\pm 1\%$ o menos, y aún más preferiblemente $\pm 0,1\%$ o menos del valor especificado, en la medida en que tales variaciones sean apropiadas para llevarlas a cabo en la exposición expuesta. Sin embargo, debe entenderse que el valor al que se refiere el modificador “aproximadamente” también se expone específicamente.

“Comprender”, “que comprende” y “comprende” y “comprendido por” como se usan en la presente memoria son sinónimos de “incluir”, “que incluye”, “incluye” o “contener”, “que contiene”, “contiene” y son términos inclusivos o abiertos que especifican la presencia de lo que sigue, p. ej., un componente, y no excluyen ni impiden la presencia de componentes, características, elementos, miembros, etapas adicionales no mencionadas, conocidos en la técnica o expuestos en la misma.

La expresión “% en peso” (porcentaje en peso), aquí y en toda la descripción, a menos que se defina lo contrario, se refiere al peso relativo del componente respectivo con respecto al peso total de la formulación.

El uso del término “capa” puede referirse, pero no se limita a, cualquier tipo de sustrato, tal como una banda tejida, una banda no tejida, películas, laminados, materiales compuestos, materiales elastoméricos, materiales absorbentes (tales como SAP y mezclas de fibras y pelusas de celulosa), o similares. Una capa puede ser permeable a los líquidos y al aire, permeable al aire pero impermeable a los líquidos, impermeable tanto al aire como a los líquidos, o similares. Cuando se usa en singular, puede tener el doble significado de un solo elemento o de una pluralidad de elementos, tales como un laminado o subcapas plurales apiladas que forman una capa común.

“Laminado” se refiere a los elementos que se unen entre sí en una disposición en capas.

El término “fibras (o capa(s) o materiales textiles no tejidos) hiladas” se refiere a las fibras formadas por la extrusión de polímeros termoplásticos fundidos como filamentos o fibras a partir de una pluralidad de capilares relativamente finos, usualmente circulares, de una tobera para hilar, y después estirando rápidamente los filamentos extruidos mediante un mecanismo de estiramiento eductivo u otro mecanismo de estiramiento bien conocido para impartir orientación molecular y resistencia física a los filamentos. El diámetro promedio de las fibras hiladas está típicamente en el intervalo de 15-60 μm o más. La tobera de hilatura puede ser una tobera de hilatura grande que tenga varios miles de orificios por metro de anchura o ser bancos de toberas de hilatura más pequeñas, por ejemplo, que contienen tan solo 40 orificios.

La expresión material textil no tejido “hilado/fundido por soplado/hilado” (SMS), tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una lámina compuesta de múltiples capas que comprende una banda de fibras sopladas por fusión intercaladas entre y unidas a dos capas hiladas. Puede formarse un material textil no tejido SMS en línea depositando secuencialmente una primera capa de fibras hiladas, una capa de fibras fundidas por soplado y una segunda capa de fibras hiladas sobre una superficie colectoras porosa móvil. Las capas ensambladas pueden unirse haciéndolas pasar a través de una línea de contacto formada entre dos rodillos que pueden calentarse o no calentarse y ser lisos o con patrón. Alternativamente, las capas individuales hiladas y fundidas por soplado pueden preformarse y, opcionalmente, unirse y recogerse individualmente, por ejemplo enrollando los materiales textiles en rodillos de enrollado. Las capas individuales pueden ensamblarse mediante capas en un momento posterior y unirse para formar un material textil no tejido SMS. Se pueden incorporar capas adicionales de unión hilada y/o fundida por soplado para formar capas laminadas, por ejemplo, unión hilada-fundida por soplado-fundida por soplado-hilada (SMMS) o unión hilada-fundida por soplado (SM), etc. La enumeración de los intervalos numéricos por puntos finales incluye todos los

números y fracciones incluidos dentro de ese intervalo, así como los puntos finales citados, salvo que se indique lo contrario.

La “banda cardada (o capa(s) o material textil no tejido)” se refiere a las bandas que están hechas de fibras cortadas que se envían a través de una unidad de peinado o cardado, que abre y alinea las fibras cortadas en la dirección de la máquina para formar una banda no tejida fibrosa generalmente orientada en la dirección de la máquina. La banda se une entonces mediante uno o más de varios métodos de unión conocidos. La unión de bandas no tejidas puede lograrse mediante varios métodos; unión en polvo, en donde un adhesivo o aglutinante en polvo se distribuye a través de la banda y después se activa, usualmente calentando la banda y el adhesivo con aire caliente; unión por patrones, en donde se utilizan rodillos de calandra calentados o equipos de unión ultrasónica para unir las fibras entre sí, usualmente en un patrón de unión localizado, aunque la banda puede unirse en toda su superficie si así se desea; unión por aire, en donde el aire que está lo suficientemente caliente como para ablandar al menos un componente de la banda se dirige a través de la banda; unión química utilizando, por ejemplo, adhesivos de látex que se depositan sobre la banda, por ejemplo, mediante pulverización; y la consolidación mediante métodos mecánicos como la punción y el hidroentrelazado. Por lo tanto, el material textil no tejido termounido cardado se refiere a un material textil no tejido cardado en donde la unión se logra mediante el uso de calor.

El término “lámina superior” se refiere a una lámina de material permeable a los líquidos que forma la cubierta interior del artículo absorbente y que, durante su uso, se coloca en contacto directo con la piel del portador. La lámina superior se emplea típicamente para ayudar a aislar la piel del portador de los líquidos contenidos en la estructura absorbente. La lámina superior puede comprender un material no tejido, por ejemplo de filamento continuo, fundido, cardado, hidroentrelazado, formado por vía húmeda, etc. Los materiales no tejidos adecuados pueden estar compuestos de fibras sintéticas, tales como poliéster, polietileno, polipropileno, viscosa, rayón, etc. o fibras naturales, tales como pulpa de madera o fibras de algodón, o de una mezcla de fibras naturales y artificiales. El material de la lámina superior puede estar compuesto además de dos fibras, que pueden estar unidas entre sí en un patrón de unión. Ejemplos adicionales de materiales de lámina superior son espumas porosas, películas de plástico con aberturas, laminados de materiales no tejidos y películas de plástico con aberturas, etc. Los materiales adecuados como materiales de lámina superior deben ser suaves y no irritantes para la piel y deben ser fácilmente penetrados por los fluidos corporales, p. ej., la orina o el fluido menstrual. La lámina de cubierta interior puede ser además diferente en diferentes partes del artículo absorbente. Los tejidos de la lámina superior pueden estar compuestos de un material sustancialmente hidrófobo, y el material hidrófobo puede tratarse opcionalmente con un surfactante o procesarse de cualquier otra manera para conferir un nivel deseado de humectabilidad e hidrofilia.

“Adhesivo” típicamente significa una formulación que generalmente comprende varios componentes. Estos componentes incluyen típicamente uno o más polímeros para proporcionar resistencia cohesiva (p. ej., poliolefinas alifáticas tales como el copolímero de poli(etileno-copropileno); copolímeros de etileno-acetato de vinilo; copolímeros en bloque de estireno-butadieno o estireno-isopreno; etc.); una resina o un material análogo (a veces denominado adherente) para proporcionar fuerza adhesiva (p. ej., hidrocarburos destilados de destilados de petróleo); colofonias y/o ésteres de colofonia; terpenos derivados, por ejemplo, de madera o cítricos, etc.); quizás ceras, productos plastificantes u otros materiales para modificar la viscosidad (es decir, la fluidez) (los ejemplos de dichos materiales incluyen, pero no se limitan a, aceite mineral, polibuteno, aceites de parafina, aceites de éster, y similares); y/u otros aditivos que incluyen, aunque no de forma limitativa, antioxidantes u otros estabilizadores. Una formulación típica de adhesivo de fusión en caliente podría contener desde aproximadamente 15 hasta aproximadamente 35 por ciento en peso de polímero o polímeros de fuerza cohesiva; de aproximadamente 50 a aproximadamente 65 por ciento en peso de resina u otro adherente o adherentes; de más de cero a aproximadamente 30 por ciento en peso de un producto plastificante u otro modificador de la viscosidad; y opcionalmente menos de aproximadamente 1 por ciento en peso de estabilizador u otro aditivo. Debe entenderse que son posibles otras formulaciones adhesivas que comprendan diferentes porcentajes en peso de estos componentes.

El término “lámina posterior” se refiere a un material que conforma la cubierta exterior del artículo absorbente. La lámina posterior evita que los exudados contenidos en la estructura absorbente humedezcan artículos tales como sábanas y prendas de vestir que entran en contacto con el artículo absorbente desechable. La lámina posterior puede ser una capa unitaria de material o puede ser una capa compuesta por múltiples componentes ensamblados uno al lado del otro o laminados. La lámina posterior puede ser igual o diferente en diferentes partes del artículo absorbente. Al menos en el área del medio absorbente, la lámina posterior comprende un material impermeable a los líquidos en forma de una película plástica delgada, p. ej., una película de polietileno o polipropileno, un material no tejido recubierto con un material impermeable a los líquidos, un material no tejido hidrófobo, que resiste la penetración de líquidos, o un laminado de una película de plástico y un material no tejido. El material de la lámina posterior puede ser transpirable para permitir que el vapor escape del material absorbente, y al mismo tiempo evitar que los líquidos pasen a través del mismo. Algunos ejemplos de materiales de lámina posterior transpirables son las películas poliméricas porosas, los laminados no tejidos de capas de filamento continuos y fundidas y los laminados de películas poliméricas porosas y materiales no tejidos.

La “capa de adquisición y distribución”, “ADL” o “porción de manejo de escapes” se refiere a una subcapa que es preferiblemente una capa de absorción por capilaridad no tejida que absorbe la humedad debajo de la lámina superior de un producto absorbente, lo que acelera el transporte y mejora la distribución de los fluidos por todo el núcleo

absorbente. La porción de manejo de escapes es típicamente menos hidrófila que la porción de retención, y tiene la capacidad de recoger rápidamente y retener temporalmente los escapes líquidos, y de transportar el líquido desde su punto de entrada inicial a otras porciones de la estructura absorbente, particularmente la porción de retención. Esta configuración puede ayudar a evitar que el líquido se acumule y se recolecte en la porción de la prenda absorbente colocada contra la piel del portador, reduciendo así la sensación de humedad del portador. Preferiblemente, la porción de manejo de escapes se coloca entre la lámina superior y la porción de retención.

Como se usa en la presente memoria, el término “transversal” o “lateral” se refiere a una línea, eje o dirección que se encuentra dentro del plano del artículo absorbente y es generalmente perpendicular a la dirección longitudinal.

“Espesor o calibre” en la presente memoria se usan indistintamente y se refieren al calibre que típicamente se mide de la siguiente manera: a 0,5 kPa y se promedian al menos cinco mediciones. Un dispositivo de prueba típico es un sistema Thwing Albert ProGage. El diámetro del pie oscila entre 50 mm y 60 mm. El tiempo de permanencia es de 2 segundos para cada medición. La muestra se deberá almacenar a 23 ± 2 °C y a una humedad relativa de 50 ± 2 % durante 24 horas sin compresión y, a continuación, se deberá someter a la medición del espesor del tejido. La preferencia es realizar mediciones en el sustrato base antes de la modificación; sin embargo, si este material no está disponible, se puede utilizar un método alternativo. Para un sustrato estructurado, el espesor de las primeras regiones entre las segundas regiones (regiones de fibras desplazadas) se puede determinar mediante un medidor de espesor electrónico (por ejemplo, comercializado por el catálogo de McMaster-Carr como Mitutoyo núm. 547-500). Las puntas de estos medidores de espesor electrónicos se pueden cambiar para medir áreas muy pequeñas. Por ejemplo, se puede usar una punta en forma de hoja de 6,6 mm de largo y 1 mm de ancho. También se pueden insertar puntas redondas planas que midan un área inferior a 1,5 mm de diámetro. Para medir el sustrato estructurado, estas puntas deben insertarse entre las regiones estructuradas para medir el espesor del tejido tal como se produce. La presión utilizada en la técnica de medición no se puede controlar cuidadosamente con esta técnica, ya que la presión aplicada es generalmente superior a 0,5 kPa.

El “estado seco” se refiere a la condición en donde un artículo absorbente aún no se ha saturado con exudados y/o líquido.

El “estado húmedo” se refiere a la condición en donde un artículo absorbente se ha saturado con exudados y/o líquido. Típicamente, el artículo absorbente contiene al menos 30 ml, preferiblemente al menos 40 ml, incluso más preferiblemente al menos 50 ml, lo más preferiblemente desde 60 ml hasta 800 ml, de exudado y/o líquido.

Tal como se usa en la presente memoria, el término “celulósico” o “celulosa” pretende incluir cualquier material que tenga celulosa como constituyente principal y que comprenda específicamente al menos un 50 por ciento en peso de celulosa o un derivado de celulosa. Por lo tanto, el término incluye algodón, pulpas de madera típicas, fibras celulósicas no leñosas, acetato de celulosa, triacetato de celulosa, rayón, pulpa de madera termomecánica, pulpa de madera química, pulpa de madera química desaglomerada, algodóncillo o celulosa bacteriana.

Por “sustancialmente”, se entiende al menos la mayoría de la estructura a la que se hace referencia.

“Unido” se refiere a la unión, adhesión, conexión, unión, o similares, de al menos dos elementos. Se considerará que dos elementos están unidos entre sí cuando están unidos directamente entre sí o indirectamente entre sí, tal como cuando cada uno está directamente unido a elementos intermedios.

El término “que consiste esencialmente en” no excluye la presencia de materiales adicionales que no afecten significativamente a las características deseadas de una cierta composición o producto. Los materiales ilustrativos de este tipo incluirían, sin limitación, pigmentos, antioxidantes, estabilizadores, surfactantes, ceras, promotores de flujo, disolventes, particulados y materiales añadidos para mejorar la procesabilidad de la composición.

El término “desechable” se usa en la presente memoria para describir artículos absorbentes que generalmente no están destinados a ser lavados o restaurados o reusados de cualquier otra manera como artículos absorbentes (es decir, están destinados a desecharse después de un solo uso y, preferiblemente, a reciclarse, compostarse o desecharse de cualquier otra manera compatible con el medio ambiente).

“Unir”, “que unen”, “unidos” o variaciones de los mismos, cuando se usan para describir la relación entre dos o más elementos, significa que los elementos pueden conectarse entre sí de cualquier modo adecuado, tal como mediante termosellado, unión ultrasónica, unión térmica, mediante adhesivos, costuras, o similares. Además, los elementos pueden unirse directamente entre sí, o pueden tener uno o más elementos interpuestos entre ellos, todos los cuales están conectados entre sí.

Como se usa en la presente memoria, la superficie “orientada hacia el cuerpo”, “del lado del cuerpo” u “orientada hacia la piel” significa que la superficie del artículo o componente se prevé que estará dispuesta hacia o colocada adyacente al cuerpo del portador (p. ej., la cara) durante el uso normal, mientras que la superficie “hacia fuera”, “orientada hacia fuera” está en el lado opuesto, y se prevé que estará dispuesta en dirección contraria al cuerpo del portador durante el uso normal.

El término “hidroligado”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a materiales textiles o materiales no tejidos que se fabrican hidroentrelazando bandas de fibras (y/o fibras) con chorros de agua de alta energía, por ejemplo, tal como se describe básicamente en Evans y col. Patente US-3.485.706. Las bandas pueden estar hechas de una variedad de fibras tales como poliéster, rayón, celulosa (algodón y pulpa de madera), acrílico y otras fibras, así como de algunas mezclas de fibras. Los tejidos pueden modificarse adicionalmente para incluir propiedades antiestáticas y antimicrobianas, etc., mediante la incorporación de materiales aditivos apropiados en la fibra o las bandas de fibras.

“Formado por vía húmeda”, como se usa en la presente memoria, significa materiales textiles no tejidos obtenidos mediante un proceso similar a la fabricación de papel. La diferencia radica en la cantidad de fibras sintéticas presentes en un material textil no tejido depositado por vía húmeda. Se deposita una suspensión diluida de agua y fibras sobre un tamiz metálico en movimiento, donde se drena el agua y las fibras forman una banda. La banda se deshidrata adicionalmente presionando entre los rodillos y se seca. La impregnación con aglutinantes se incluye a menudo en una etapa posterior del procedimiento.

“Depositado por aire”, tal como se usa en la presente memoria, significa un procedimiento en donde las fibras, que normalmente son relativamente cortas, se introducen en un cabezal de formación mediante una corriente de aire. El cabezal de formación asegura una mezcla homogénea de todas las fibras. De nuevo por aire, una parte controlada de la mezcla de fibras abandona el cabezal de formación y se deposita en una cinta móvil, donde se forma una banda orientada al azar. En comparación con las bandas cardadas, las bandas depositadas por aire tienen una densidad más baja, una mayor suavidad y una ausencia de estructura laminar.

El término “calidades” utilizado en “calidades de polímeros superabsorbentes” típicamente se refiere a las propiedades químicas, p. ej., la relación entre monómero y carga; y propiedades fisicoquímicas, p. ej., estructura de red, grado de reticulación, tratamiento posterior y distribución de tamaño de las partículas, del polímero superabsorbente. Típicamente, estas propiedades (o calidades) resultan en parámetros de rendimiento únicos, tales como la AUL, la velocidad de absorción (o vórtice), la CRC y similares.

Ahora se expondrán las realizaciones de los artículos y procedimientos según la exposición. Se entiende que las características técnicas expuestas en una o más realizaciones pueden combinarse con una o más otras realizaciones sin alejarse de la intención de la exposición y sin generalizar a partir de ella.

El artículo absorbente

Como se ilustra en las Figuras 1 y 2, los artículos absorbentes de la presente memoria comprenden: una lámina superior (2) permeable a los líquidos, una lámina posterior (3) impermeable a los líquidos y un núcleo absorbente (4) colocado entre dicha lámina superior (2) y lámina posterior (3), en donde el núcleo absorbente (4) comprende un material absorbente (5), comprendiendo dicho material absorbente una mezcla, o combinación, de fibras de celulosa y polímeros superabsorbentes, en donde el núcleo absorbente (4) comprende al menos una capa superior (L1) y una capa inferior (L2) en donde la capa inferior (L2) está colocada entre la capa superior (L1) y la lámina posterior (3) y en donde dicho material absorbente está contenido dentro de al menos un sustrato (6) de envoltura de núcleo que envuelve dicho material absorbente en las mismas. El sustrato (6) de envoltura de núcleo puede ser una única lámina que se pliega sobre sí misma para contener el material absorbente en su interior o puede comprender dos láminas distintas que se unen entre sí al menos en los bordes periféricos de la misma para intercalar el material absorbente en su interior. Son posibles varias construcciones de envoltura de núcleo, tales como envolturas plegadas en G, plegadas en C o envolturas de tipo sándwich. Los sustratos de envoltura de núcleo de la presente memoria están compuestos típicamente por una capa no tejida o materiales laminados no tejidos que comprenden material textil no tejido hilado, material textil no tejido soplado por fusión y combinaciones de los mismos o papel tisú. Típicamente, el gramaje del sustrato de envoltura de núcleo es de desde 5 gsm hasta 50 gsm, preferiblemente desde 6 gsm hasta 35 gsm, más preferiblemente desde 8 gsm hasta 30 gsm.

Los núcleos absorbentes, como se usan en la presente memoria, comprenden al menos una capa de arriba (o superior) (L1) y una capa inferior (L2) que están apiladas directamente una encima de la otra para formar una zona de contacto (Zc) donde la capa superior (L1) se une directamente a la capa inferior (L2). Debe entenderse en la presente memoria que son posibles más de dos capas y que pueden estar apiladas una encima de la otra siempre y cuando la capa más superior tenga la forma de la capa superior de la presente memoria, todas las demás capas pueden presentarse en forma de capas inferiores como se describe en la presente memoria. Preferiblemente, el núcleo está exento de cualquier sustrato adicional que separe las capas superior e inferior del núcleo, por lo tanto, se permite una cierta mezcla de SAP1 y SAP2 en la zona de contacto, lo que promueve una distribución óptima del fluido y un uso reducido de material.

La capa superior (L1) del núcleo absorbente comprende una o más calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y la capa inferior (L2) comprende una o más calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), en donde las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL mayor que la AUL de las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), y en donde las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL, medida según el método de ensayo

de la presente memoria, de más de 15 g/g. De forma ventajosa, particularmente en ausencia de capas de alta densidad o no tejidas intermedias entre las capas del núcleo, tener tal SAP con AUL más alta en la capa superior del núcleo limita la rehumectación al proporcionar resistencia a la expulsión del líquido tras la aplicación de fuerzas y, al mismo tiempo, limita los efectos del bloqueo de geles. La capa inferior puede entonces tener un SAP de absorción rápida que generalmente viene con AUL más deficientes o más bajas para promover velocidades de absorción rápidas y ayudar al mecanismo de efecto de drenaje soportado por las fibras de celulosa que actúan como conductos de líquido hacia el SAP disperso.

En una realización, las fibras de celulosa están comprendidas a un nivel de al menos el 20 % en peso, preferiblemente del 25 % en peso al 40 % en peso, incluso más preferiblemente del 28 % en peso al 37 % en peso, por peso total del material absorbente. De forma ventajosa, las fibras de celulosa en estas cantidades permiten una rápida distribución del líquido en la superficie del núcleo, pero si la cantidad es demasiado alta, conduce a un rendimiento de rehumectación deficiente y/o a un espesor y voluminosidad excesivos del núcleo, lo que reduce la comodidad de uso.

En una realización, y en particular preferiblemente en combinación adicional con la realización anterior que describe el contenido de fibra de celulosa, la relación de SAP (SAP1/SAP2) es de 0,3 a 3, preferiblemente de 0,5 a menos de 3, incluso más preferiblemente de 0,7 a 2,5, incluso más preferiblemente de 1 a 2, incluso más preferiblemente de más de 1 a menos de 2; y/o en donde el SAP1 está comprendido a un nivel desde más del 25 % en peso al 75 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso a menos del 75 % en peso, incluso más preferiblemente del 35 % en peso al 70 % en peso, incluso más preferiblemente del 40 % en peso al 65 % en peso, incluso más preferiblemente del 41 % al 64 %, por peso total de los polímeros superabsorbentes (SAP1+SAP2). De forma ventajosa, se ha descubierto que la relación y/o el contenido de SAP1 funcionan sinérgicamente con el contenido de fibras/pelusa de celulosa para limitar los efectos similares a los de una esponja y/o la expulsión del líquido después de aplicar de una carga o fuerza.

En una realización alternativa o complementaria, la relación de SAP (SAP1/SAP2) es inferior a 1, preferiblemente de 0,2 a 0,9, más preferiblemente de 0,3 a 0,85, incluso más preferiblemente de 0,4 a 0,8; y/o en donde el SAP1 está comprendido a un nivel desde más del 10 % en peso al 50 % en peso, preferiblemente del 15 % en peso a menos del 50 % en peso, incluso más preferiblemente del 20 % en peso al 45 % en peso, incluso más preferiblemente del 25 % en peso al 40 % en peso, incluso más preferiblemente del 30 % al 35 %, por peso total de los polímeros superabsorbentes (SAP1+SAP2).

En una realización muy preferida, la capa superior (L1) tiene una primera relación (R1) de SAP1 con respecto a las fibras de celulosa (es decir, peso de SAP1/peso de fibras de celulosa) y la capa inferior (L2) tiene una segunda relación (R2) de SAP2 con respecto a fibras de celulosa (es decir, peso de SAP2/peso de fibras de celulosa), en donde R2 es inferior a R1, preferiblemente R2 es inferior a 0,95 R1, preferiblemente R2 es de 0,2 R1 a 0,93 R1, preferiblemente R2 es de 0,3 R1 a 0,9 R1, preferiblemente R2 es de 0,4 R1 a 0,85 R1. De forma ventajosa, tener más fibras de celulosa en la capa del núcleo que contiene SAP de alta velocidad de absorción (que típicamente tienen consecuentemente una AUL más baja) coopera sinérgicamente con capas que tienen menos fibras de celulosa y que contienen SAP con una AUL más alta (que típicamente tienen una velocidad de absorción más baja) para proporcionar una distribución rápida del líquido que limita los efectos de bloqueo de geles y una eficiencia de absorción reducida del núcleo, en particular cuando la capa inferior (L2) comprende una AUL más baja y una velocidad de absorción superior SAP2 en comparación con el SAP1 contenido en la capa superior, se logra un mejor rendimiento percibido de sequedad y rehumectación, al tiempo que se eliminan los inconvenientes de la velocidad de adquisición en todo el núcleo.

Alternativamente, R2 es mayor que R1, preferiblemente R2 es mayor que 1,1 R1, preferiblemente de 1,2 R1 a 2,5 R1, más preferiblemente de 1,3 R1 a 2,0 R1. De forma ventajosa, esto permite que el líquido se distribuya rápidamente desde áreas que contienen SAP con AUL superiores a áreas del núcleo que contienen SAP con AUL más bajas. En esta realización, es preferible incorporar el uso de una capa de distribución de captación como se describe en las realizaciones de la presente memoria para anular los posibles inconvenientes de rehumectación generados.

En una realización muy preferida, el sustrato (6) de envoltura de núcleo comprende una capa superior y una capa inferior y el material absorbente está intercalado entre las mismas con la capa superior colocada en el lado orientado hacia la piel (u orientado hacia el cuerpo) del material absorbente y la capa inferior colocada en el lado opuesto orientado hacia la prenda de dicho material absorbente. Las capas superior e inferior se unen preferiblemente entre sí en una o más áreas de unión colocadas en el interior de un perímetro del núcleo absorbente, de tal modo que se formen uno o más canales (10) prácticamente exento de material absorbente. El/los canal(es) típicamente tienen una longitud que se extiende en la dimensión más larga del núcleo que es desde el 10 % hasta el 95 %, preferiblemente desde el 15 % hasta el 90 %, incluso más preferiblemente desde el 20 % hasta el 85 %, de la longitud de dicha dimensión más larga del núcleo. Geometrías de canal ilustrativas se ilustran en la Figura 3. Las capas superiores de la envoltura de núcleo pueden estar unidas entre sí en las áreas de unión mediante uno o más adhesivos y/o una o más uniones mecánicas (tales como la unión ultrasónica, la unión por presión, la unión térmica y combinaciones de las mismas). De forma ventajosa, tales estructuras de canales permiten además reducir la cantidad total de material absorbente usado, por lo tanto, mejora la rentabilidad y mejora además la velocidad de distribución del líquido en todo el núcleo, lo que a su vez permite además otras combinaciones de SAP, como se analizará en la presente memoria.

Los artículos absorbentes en la presente memorias son preferiblemente pañales o pañales tipo braga para bebés o adultos. En el caso de los pañales, los componentes adicionales preferidos utilizados en la técnica incluyen: alas elásticas o paneles laterales para la fijación de los mismos, sistemas de sujeción que comprenden velcro y/o adhesivo; puños para las piernas; barreras o manguitos transversales delanteros y traseros; capas de adquisición y distribución, indicadores de humedad, etc. En el caso de los pañales tipo braga, se prefieren los pañales tipo braga de 3 piezas en donde los cinturones elásticos delanteros y traseros se unen mediante un inserto absorbente que comprende la lámina superior, la lámina posterior y el núcleo absorbente entre los mismos. Los cinturones elásticos comprenden típicamente una pluralidad de hebras elásticas o una película elástica unitaria. Otros componentes de los pañales tipo braga pueden ser similares a los hallados en los pañales, tales como los puños para las piernas; barreras o manguitos transversales delanteros y traseros; capas de adquisición y distribución, indicadores de humedad, etc.

En una realización muy preferida, el artículo absorbente de la presente memoria comprende además una capa de distribución de la captación (7) colocada entre la lámina superior (2) y el sustrato (6) de envoltura de núcleo, preferiblemente una capa superior de la misma, y en donde la mayoría (típicamente es más del 50 %, preferiblemente más del 60 %, incluso más preferiblemente más del 70 %, incluso más preferiblemente más del 80 %, incluso más preferiblemente más del 80 % del área de superficie de dicha capa de distribución de la captación tomada desde una vista plana formada por el eje longitudinal y y un eje transversal perpendicular a la misma) de la superficie de dicha capa de distribución de la captación está en contacto directo al menos con dicho sustrato de envoltura de núcleo; y en donde la capa de distribución de la captación comprende, preferiblemente consiste en, una tela no tejida seleccionada del grupo que consiste en tela no tejida hilada, tela no tejida fundida por soplado, tela no tejida termounida cardada y combinaciones de las mismas. Preferiblemente, la capa de distribución de la captación comprende, preferiblemente consiste en, fibras sintéticas, en donde dichas fibras sintéticas están comprendidas a un nivel superior al 50 % en peso, preferiblemente superior al 80 % en peso, en peso de dicha capa de distribución de captación, y en donde dicha capa de distribución de captación tiene un gramaje de 10 a 50 g/m², preferiblemente de 15 a 45 g/m², incluso más preferiblemente de 20 a 40 g/m², incluso más preferiblemente de 21 a 35 g/m². Sorprendentemente, si bien la industria ha optado por la implementación generalizada de capas no tejidas de alta densidad o tendidas al aire para mejorar la distribución de los líquidos, los inventores han descubierto sorprendentemente que tales telas no tejidas de alta densidad resultan en importantes efectos similares a los de una esponja que afectan indeseablemente al rendimiento de rehumectación y, por lo tanto, a la percepción de humedad por parte del portador. El uso de tales telas no tejidas junto con las capas superiores L1, como se describe en la presente memoria, reduce de forma sinérgica la percepción de rehumectación, así como el coste total. El uso de las telas no tejidas específicas identificadas anteriormente permite reducir el coste de rehumectación y total del producto y, especialmente (pero no necesariamente) con la presencia de las uniones puntuales descritas en la presente memoria en el núcleo absorbente, crea una red que, además de mejorar la estabilidad del núcleo, permite además mantener las propiedades de distribución de líquido apropiadas, lo que repercute positivamente en el tiempo de captación sin necesidad de telas no tejidas de alta densidad.

Preferiblemente, el sustrato (6) de envoltura de núcleo comprende capas superiores e inferiores que están unidas entre sí mediante uno o más adhesivos y/o mediante una o más uniones mecánicas seleccionadas del grupo que consiste en uniones ultrasónicas, uniones térmicas, uniones por presión y combinaciones de las mismas. Típicamente, las capas de envoltura de núcleo superior e inferior están, directa o indirectamente, unidas entre sí en una o más posiciones hacia el interior del perímetro del núcleo absorbente y pueden ser distintas de (o estar desconectadas o espaciadas interiormente) de dicho perímetro; o entrar en contacto con dicho perímetro.

Como se ilustra en la Figura 1, la capa superior de la envoltura de núcleo (6) se une preferiblemente a la capa inferior de la envoltura de núcleo (6) en uno o más puntos de unión (P) colocados dentro de un perímetro del núcleo absorbente (4), y preferiblemente en donde dichos puntos de unión tienen una relación dimensional inferior a 3, preferiblemente desde 1 a 2, y más preferiblemente con una forma seleccionada del grupo que consiste en circular, elíptica, en forma de línea, en forma de estrella, poligonal y combinaciones de las mismas. Por el término "relación dimensional", como se usa en la presente memoria anteriormente, se entiende la relación entre la dimensión más larga y la dimensión más corta de dichos puntos de unión (es decir, la longitud más larga / la longitud más corta). Además de los efectos de red descritos anteriormente, optimiza además la integridad del núcleo de la construcción de núcleo multicapa.

En otras realizaciones, como se ilustra en las Figuras 3A-C y/o la Figura 7, las capas superior e inferior de envoltura de núcleo se unen entre sí en una o más zonas de unión para formar uno o más canales (10), preferiblemente un solo canal, prácticamente exentas de material absorbente. De forma ventajosa, tales estructuras de canal ayudan a la distribución del fluido a lo largo y/o en todo el núcleo. Preferiblemente, el (los) canal(es) descrito(s) en la presente memoria (es decir, cualquiera de las realizaciones de canal descritas en la presente memoria) no se extiende(n) hasta los bordes y/o el perímetro del núcleo absorbente, de modo que típicamente dicho(s) canal(es) está(n) circunscrito(s) por material absorbente. De forma ventajosa, el (los) canal(es) que tiene(n) bordes terminales en una posición hacia el interior de los bordes/del perímetro del núcleo absorbente puede(n) ayudar a limitar adicionalmente el riesgo de escapes, así como puede(n) ayudar aún más a la migración de los SAP durante el hinchamiento cuando están mojados y, por lo tanto, adaptarse a mejores tasas de expansión de volumen que permiten una eficiencia de absorción global óptima.

En una realización, al menos una capa superior (L1) y una capa inferior (L2) están directamente en contacto entre sí, de modo que no se interponga ningún material adicional, tal como adhesivo, capas no tejidas y/o tejido entre las

mismas. De forma ventajosa, esto puede impulsar las eficiencias de absorción al limitar la cantidad de material o materiales hidrófobos que ralentizarían el líquido, especialmente cuando se usan las disposiciones SAP1 y SAP2 de la presente memoria, y funcionan en sinergia con el (los) canal(es) descrito(s) en la presente memoria para proporcionar un rendimiento de gestión de líquidos adicional.

Como se ilustra en la Figura 7, preferiblemente el (los) canal(es) tiene(n) una forma que forma al menos una, preferiblemente al menos dos, preferiblemente de 2 a menos de 10, incluso más preferiblemente de 2 a 6, incluso más preferiblemente de 2 a 5, típicamente solo dos, agrupaciones (C_s) de material absorbente circunscritos por dichas zonas de unión y preferiblemente en donde las agrupaciones (C_s) están separadas a lo largo de una dimensión paralela al eje longitudinal (y), e incluso más preferiblemente en donde las agrupaciones (C_s) estén conectadas por una o más zonas de unión formando un puente entre dichas agrupaciones y extendiéndose sustancialmente a lo largo de dicho eje longitudinal (y). De forma ventajosa, tales agrupaciones mejoran la estabilidad del núcleo de los núcleos de calidad multicapa/multiSAP, especialmente al humedecerse y especialmente en ausencia de cualquier capa adicional (p. ej., una tela no tejida o un tejido adicionales) que separe las dos o más capas de núcleo absorbente, lo que conduce a una solución rentable óptima que puede evitar la incorporación de tales capas adicionales. Sin embargo, tener demasiadas de tales agrupaciones puede resultar en un endurecimiento del núcleo absorbente tras la saturación y el hinchamiento (típicamente como resultado de la humectación) del material absorbente. El límite superior opcional de tales agrupaciones asegura limitar tales efectos para mejorar además la comodidad.

En una realización preferida, cada agrupación (C_s) tiene un área (en un plano correspondiente al formado por el eje longitudinal y y la anchura del artículo absorbente perpendicular a dicho eje longitudinal y, es decir, tal como se ve desde una vista plana como se ilustra a modo de ejemplo en la Figura 7) que es del 5 % al 35 %, preferiblemente del 8 % al 30 %, más preferiblemente del 10 % al 25 %, incluso más preferiblemente del 12 % al 20 %, del área del núcleo absorbente (en dicho mismo plano). De forma ventajosa, esto también contribuye a limitar la rigidez tras la saturación. Típicamente, dicha área es el área formada hacia el interior de las zonas de unión que circunscriben dichas agrupaciones de material absorbente y puede calcularse trazando el borde más interno de dichas zonas de unión para determinar el perímetro de las mismas y, a continuación, calcular el área respectiva a partir de las mismas.

Alternativamente, el análisis de imágenes puede usarse para determinar las áreas en %, por ejemplo, tomando una imagen en vista superior (en una vista plana como se muestra en la Figura 7); recortar la imagen en consecuencia para que el tamaño de la imagen coincida con las dimensiones del núcleo; convertir la imagen a blanco y negro; asignar píxeles negros a la imagen en las áreas de las agrupaciones situadas hacia el interior de las zonas de unión; asignar píxeles blancos a las áreas restantes de la imagen; determinar el % de área dividiendo el total de píxeles negros de la imagen por la suma total de los píxeles negros y blancos de la imagen.

En una realización preferida, al menos dos agrupaciones (C_s) de las una o más agrupaciones tienen un área (en un plano correspondiente al formado por el eje longitudinal y y la anchura del artículo absorbente perpendicular a dicho eje longitudinal y, es decir, como se ve desde una vista plana tal como se ilustra de manera ejemplar en la Figura 7) que es diferente en cuanto a que dicha área de una primera agrupación es mayor que dicha área de una segunda agrupación, preferiblemente en donde la primera agrupación está colocada más cerca de un extremo frontal del pañal en comparación con la segunda agrupación (como se muestra de manera ilustrativa en la Figura 7).

Preferiblemente, como se ilustra en la Figura 8, la distancia más corta (D_c) entre un borde perimetral del núcleo absorbente y la posición más cercana en el canal (típicamente en una posición en la mitad frontal F y generalmente distal de la mitad posterior B del artículo) es mayor que la anchura mínima del canal, preferiblemente al menos 1,5 veces la anchura mínima del canal, incluso más preferiblemente al menos 2,0 veces la anchura mínima del canal. Preferiblemente, la distancia más corta (D_c) es de 10 mm a 50 mm, preferiblemente de 15 mm a 45 mm, incluso más preferiblemente de 20 mm a 40 mm, incluso más preferiblemente de 25 mm a 35 mm. Ventajosamente, esto limita el riesgo de fugas.

En una realización, como se ilustra en la Figura 8, al menos dos agrupaciones (C_s) de una o más agrupaciones tienen un área (en un plano correspondiente a aquel formado por el eje longitudinal y y la anchura del artículo absorbente perpendicular a dicho eje longitudinal y, es decir, como se ve desde una vista plana tal como se ilustra a modo de ejemplo en la Figura 8) que es sustancialmente igual.

En una realización muy preferida, la zona de contacto (Z_c) comprende una combinación de calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), preferiblemente que se entremezclan típicamente de tal modo que se forma un núcleo absorbente estratificado que tiene: una capa superior (L1) en donde el polímero superabsorbente consiste en dichas calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1); una capa inferior (L2) en donde el polímero superabsorbente consiste en dichas calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2); y una zona de contacto (Z_c) entre dichas capas superior e inferior (L1, L2) que comprende una mezcla de calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2). De forma ventajosa, esto permite que se forme una capa de estabilización del núcleo en la zona de contacto, Z_c , que proporciona una mejora de la integridad del núcleo sin la inclusión de capas intermedias adicionales, tales como capas no tejidas o de alta densidad entre las capas de material absorbente. Preferiblemente, dicha zona de contacto, Z_c , está dispuesta para formar una estructura

sustancialmente reticular tras la saturación del líquido y el hinchamiento de SAP1, SAP2 y las fibras de celulosa. Sin pretender imponer ninguna teoría, la zona de contacto, Zc, que se beneficia de una mezcla de fibras de celulosa y calidades SAP1 y SAP2, permite obtener una estructura rígida (típicamente en la dirección del espesor) al humedecerse y formar una especie de estructura reticular que limita la migración del material absorbente de la capa superior L1 a la capa inferior L2, mejorando, por lo tanto, la estabilidad e integridad del núcleo sin la adición de otros materiales y características estructurales que puedan aumentar el coste y/o ser una fuente de impacto ambiental negativo. Además, esto permite el uso de calidades de SAP que, por sí solas, normalmente influirían negativamente en el rendimiento del núcleo, tales como muchos Bio-SAP que, aunque son respetuosos con el medio ambiente, siguen teniendo un rendimiento inferior al de los que no son Bio-SAP clásicos.

En una realización preferida, la zona de contacto (Zc) tiene un primer espesor, la capa superior L1 tiene un segundo espesor y la capa inferior tiene un tercer espesor, cada una de las cuales discurre en paralelo al espesor del núcleo absorbente (como se ilustra en la Figura 2) y en donde la suma de los espesores primero, segundo y tercero es igual al espesor del núcleo absorbente. Aunque se hace referencia a las capas superior e inferior L1 y L2, en la presente memoria se entiende que puede haber capas adicionales, tales como capas de espolvoreo de fibra de celulosa adyacentes a las capas superior e inferior L1 y L2 colocadas en una superficie de contacto opuesta a la zona de contacto. El primer grosor es menor que los grosores segundo y tercero. Preferiblemente, el segundo espesor es sustancialmente mayor o igual al primer espesor. Lo más preferiblemente, el primer espesor es del 5 % al 70 %, preferiblemente del 10 % al 60 %, más preferiblemente del 15 % al 50 %, incluso más preferiblemente del 20 % al 40 %, del segundo espesor. Las mediciones del espesor se realizan usando métodos conocidos, tales como humedecer el núcleo absorbente de un pañal con 250 ml de solución salina (p. ej., solución salina con un 0,9 % en peso de NaCl), con o sin un tinte de coloración, p. ej., azul, aplicando un tiempo de espera de 30 segundos (en condiciones ambientales/de la sala), cortando el pañal a lo largo de la línea central transversal media del núcleo absorbente que discurre a lo largo de la anchura del mismo y tomando medidas con un calibre. Alternativamente, las secciones transversales se pueden poner bajo un microscopio o SEM para identificar las calidades de SAP respectivamente y realizar mediciones de espesor sobre las mismas. Alternativamente, puede garantizarse mediante los ajustes de la máquina durante la producción, en particular la velocidad del flujo de aire en la etapa de deposición del material absorbente y, por lo tanto, el fabricante puede solicitarlo.

El material superabsorbente

Los polímeros superabsorbentes, las partículas de polímeros superabsorbentes o los SAP se refieren a materiales orgánicos o inorgánicos insolubles en agua e hinchables en agua capaces de absorber al menos aproximadamente 10 veces su peso, o al menos aproximadamente 15 veces su peso, o al menos aproximadamente 25 veces su peso en una solución acuosa que contenga un 0,9 % en peso de cloruro sódico. En artículos absorbentes, tales como pañales, pañales para incontinentes, etc., el tamaño de una partícula oscila típicamente entre 100 y 800 µm, preferiblemente entre 300 y 600 µm, más preferiblemente entre 400 y 500 µm. En términos generales, el "material superabsorbente" puede ser un material absorbente, polimérico formador de hidrogel, hinchable en agua, generalmente insoluble en agua, que es capaz de absorber al menos aproximadamente 15, adecuadamente aproximadamente 30 y posiblemente aproximadamente 60 veces o más su peso en solución salina fisiológica (p. ej., solución salina con 0,9 % en peso de NaCl). El material superabsorbente puede ser biodegradable o bipolar. El material absorbente polimérico formador de hidrogel puede formarse a partir de material polimérico formador de hidrogel orgánico, que puede incluir material natural tal como agar, pectina, y goma guar; materiales naturales modificados tales como carboximetilcelulosa, carboxietilcelulosa, e hidroxipropilcelulosa; y polímeros sintéticos formadores de hidrogeles. Los polímeros formadores de hidrogeles sintéticos incluyen, por ejemplo, sales de metales alcali de ácido poliácrico, poliácridamidas, alcohol polivinílico, copolímeros de etileno-anhídrido maleico, éteres de polivinilo, morfolinona de polivinilo, polímeros y copolímeros de ácido vinilsulfónico, poliácridatos, poliácridamidas, polivinilpiridina, y similares. Otros polímeros formadores de hidrogeles adecuados incluyen almidón injertado con acrilonitrilo hidrolizado, almidón injertado con ácido acrílico, y copolímeros de anhídrido maleico de isobutileno y mezclas de los mismos. Los polímeros formadores de hidrogel pueden estar ligeramente reticulados para hacer que el material sea sustancialmente insoluble en agua. La reticulación puede ser, por ejemplo, por irradiación o enlace covalente, iónico, de Van der Waals o de hidrógeno. El material superabsorbente puede incluirse adecuadamente en una porción designada de almacenamiento o retención del sistema absorbente y, opcionalmente, puede emplearse en otros componentes o porciones del artículo absorbente. El material superabsorbente puede estar incluido en la capa absorbente u otra capa de almacenamiento de fluido del artículo absorbente de la presente exposición en una cantidad a aproximadamente el 90 % en peso.

Los núcleos absorbentes comprendidos en los artículos absorbentes de la presente exposición comprenden calidades y/o tipos de SAP específicos en capas específicas de la construcción de núcleo multicapa.

Típicamente, los polímeros superabsorbentes a los que se hace referencia en la presente memoria se encuentran en forma de partículas o gránulos.

En una realización, las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) de la presente memoria tienen una AUL de menos de 15 g/g, preferiblemente de 5 g/g a 14 g/g, incluso más preferiblemente de 8 g/g a 12 g/g. La calidad de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) típicamente tiene una velocidad de absorción, según el

método de ensayo de la presente memoria, de menos de 45 segundos, preferiblemente de 5 segundos a 40 segundos, incluso más preferiblemente de 15 segundos a 35 segundos. De forma ventajosa, esto permite una absorción de líquido extremadamente rápida, aunque con cierto compromiso con el rendimiento de rehumectación y la absorción bajo carga.

Preferiblemente, las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL superior a 18 g/g, preferiblemente de 19 g/g a 55 g/g, incluso más preferiblemente de 20 g/g a 50 g/g, incluso más preferiblemente de 21 g/g a 45 g/g, incluso más preferiblemente de 22 g/g a 35 g/g. Las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) típicamente tienen una velocidad de absorción, según el método de ensayo de la presente memoria, de más de 50 segundos, preferiblemente más de 55 segundos, más preferiblemente de 60 segundos a 150 segundos, incluso más preferiblemente de 70 segundos a 100 segundos. De forma ventajosa, esto permite reducir la rehumectación (indicación de sequedad en la superficie orientada hacia la piel) debido a la alta AUL de la superficie superior, que “libera” menos líquido bajo carga/presión, p. ej., el peso del bebé, lo que compromete la velocidad de absorción y la velocidad de absorción del líquido.

Será evidente para una persona experta en la técnica que la disposición multicapa descrita en la presente memoria anula los compromisos individuales de las calidades de SAP1 y SAP2 tomados individualmente y que, más bien, están dispuestos para funcionar de forma sinérgica en combinación para una funcionalidad adicional del núcleo cuando se combinan con fibras de celulosa como se describe en la presente memoria.

En una realización, la capa superior (L1) comprende una pluralidad de calidades de polímero superabsorbente, y en donde la diferencia en la AUL entre dichas calidades es de menos del 15 %, preferiblemente menos del 10 %, incluso más preferiblemente menos del 5 %, más preferiblemente del 0 % al 3 %, incluso más preferiblemente del 0,1 % al 2 %. Ventajosamente, esto permite reducir el riesgo de bloqueo del gel.

En una realización, la capa inferior (L2) comprende una pluralidad de calidades de polímero superabsorbente, y en donde la diferencia en la AUL entre dichas calidades es del 0 % al 50 %, preferiblemente del 5 % al 45 %, incluso más preferiblemente del 10 % al 40 %, más preferiblemente del 15 % al 35 %, incluso más preferiblemente del 16 % al 33 %, incluso más preferiblemente del 18 % al 30 %. Sin pretender imponer ninguna teoría, en las capas inferiores, el impacto del bloqueo de geles es de menor grado y, por lo tanto, se puede utilizar una clase más amplia de calidades de SAP, lo que repercute en un coste reducido, una mayor variedad de SAP respetuosos con el medio ambiente y similares.

En una realización muy preferida, la relación de AUL (AUL_{SAP1}/AUL_{SAP2}) de las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) es mayor que 1,4, preferiblemente mayor que 1,5, más preferiblemente de 1,6 a 5, incluso más preferiblemente de 1,7 a 3. De forma ventajosa, esto permite garantizar el equilibrio adecuado entre la rehumectación reducida y la rápida absorción de líquido en la capa inferior y un rendimiento óptimo bajo carga.

Preferiblemente, las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) comprenden, preferiblemente consisten en, Bio-SAP con una AUL baja. “Bio-SAP con bajo contenido de AUL” significa que generalmente tienen una AUL (medido según el método de ensayo de la presente memoria) inferior a 20 g/g, típicamente inferior a 15 g/g y, típicamente, pertenecen a las siguientes clases: (a) materiales que consisten únicamente en biopolímeros reticulados; (b) materiales que consisten únicamente en polímeros sintéticos reticulados; (c) materiales compuestos que consisten en polímeros y biopolímeros sintéticos en determinadas variaciones: en conexión de tipo interreticulante con o sin agentes químicos; tipo de injerto; tipo intercomplejo y tipo interpenetrado. Los copolímeros tales como el ácido estireno-maleico se usan típicamente en procesos de copolimerización para lograr un bioSAP con bajo contenido de AUL. Otras fuentes ejemplares incluyen alfa-1,3 glucano, almidón, sales de almidón y/o sodio, azúcar y derivados. Los ejemplos de bio-SAP de bajo contenido de AUL disponibles en el mercado para su uso en la presente memoria incluyen: Los SAP derivados de almidones modificados con carga vendidos en TETHIS 5237 Capital Blvd.; Raleigh, NC 27616, EE. UU., y se ejemplifica adicionalmente en la patente US20200054782 A1; Los SAP comprenden una coacrilamida de ácido acrílico al 100 % con poca o ninguna capa de reticulación, y similares, que generalmente tienen una AUL inferior a 20 g/g según el método de ensayo de la presente memoria.

Preferiblemente, las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) están exentas de Bio-SAP con una AUL baja. De forma ventajosa, esto limita los inconvenientes de rehumectación como se describe anteriormente en la presente memoria en mayor detalle.

En una realización, el SAP1 es un “polímero compuesto” Bio-SAP con alto contenido de AUL (es decir, un polímero compuesto superabsorbente biodegradable que tiene una AUL superior a 15 g/g, preferiblemente superior a 20 g/g, como se describirá en mayor detalle en la presente memoria a continuación). El polímero compuesto puede comprender un polímero hidrófobo sintético y un biopolímero natural. Más específicamente, el polímero compuesto puede comprender un copolímero de estireno y ácido maleico y un biopolímero de origen animal o vegetal de conformidad con el diagrama de flujo tecnológico presentado en la Figura 4. El copolímero de estireno-ácido maleico está preferiblemente en forma de sal, más preferiblemente en forma de sal catiónica monovalente. Alternativamente, el Bio-SAP con una AUL baja, aunque es menos preferido, puede comprender “polímeros no compuestos” y, en su

lugar, seleccionarse de entre los polímeros superabsorbentes de biomasa certificados que tienen una AUL superior a 15 g/g, preferiblemente superior a 20 g/g, y típicamente están certificados por REDcert² (https://www.redcert.org/images/SP_RC%C2%B2_Biomass-balanced_products_V1.0.pdf). Un ejemplo puede ser un SAP de ácido poliacrílico, sal sódica, reticulado y parcialmente neutralizado a partir de una materia prima de biomasa asignada de hasta el 100 %, tal como el HySorb® B 6600 MB disponible en el mercado fabricado y comercializado por BASF SE, Ludwigshafen, Alemania.

En una realización del “polímero compuesto” de bioSAP con alto contenido de AuL, la fracción de estireno del polímero sintético puede reemplazarse por otras fracciones hidrófobas. Polímeros sintéticos ilustrativos son: poli (anhídrido maleico-co-metil vinil éter) (Gantrez), poli (cloruro de vinilo-co-ácido maleico) y poli [(anhídrido maleico)-alt-(acetato de vinilo)].

El término “compuesto”, tal como se usa en la presente memoria, se refiere a una sustancia polimérica que a) está formada por al menos dos polímeros con una estructura química macromolecular diferente; y b) el compuesto resultante es una entidad única que no se separa espontáneamente de sus componentes durante la aplicación. Se entiende que el término “compuesto” puede incluir otras sustancias tales como fármacos, estimuladores, inhibidores, odorantes, emolientes, plastificantes y otros.

El término “aniónico” se refiere a un compuesto polimérico que genera en medios acuosos un potencial electroquímico negativo como resultado de la presencia en su estructura de algunos grupos funcionales de ácido libre capaces de disociarse en aniones.

En una realización descrita en la Figura 4, el proceso de producción comienza con la síntesis del copolímero (estireno-alt-anhídrido maleico) mediante copolimerización en masa usando un exceso de aproximadamente el 60-90 % de anhídrido maleico con respecto al estireno, mientras que el anhídrido maleico también funciona como un disolvente (operación 100).

La copolimerización se ejecuta típicamente en máquinas mezcladoras de tipo Sigma denominadas máquinas herméticas para poder trabajar a altas presiones, por ejemplo, no superiores a 10 bar o en condiciones de vacío (menos de 10 mbar) con doble manto y con brazos equipados con un sistema de calefacción y refrigeración.

El proceso de copolimerización para la producción de un polímero superabsorbente típicamente usa monómero de estireno estabilizado con compuestos orgánicos que inhiben el proceso de homopolimerización durante el almacenamiento y el transporte. Tales inhibidores son, por ejemplo, sustancias tales como: derivados de amino, derivados de tioles y derivados de hidroxilo (como por ejemplo compuestos de (2-hidroxipropil)-etilendiamina, 4-terc-butilcatecol y otros), siendo preferido el 4-terc-butilcatecol en proporción del 0,002 al 0,008 % al monómero, más preferiblemente es del 0,003 al 0,007 % al estireno y más preferiblemente 0,004-0,006 % al estireno y la fracción molar de estireno en la masa de reacción es 0,05 a 0,08, preferiblemente de 0,1 a 0,1.

La copolimerización también puede contener anhídrido maleico que es anhídrido maleico fresco MANh o anhídrido maleico recuperado MANh-R que se recicla de un lote anterior como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, y la cantidad de anhídrido maleico fresco MANh con respecto al anhídrido maleico recuperado MANh-R es de aproximadamente 10 - 40 % (con respecto a la sustancia seca).

Para la copolimerización, se pueden usar otros agentes habituales, tales como peróxidos, compuestos azoicos, etc., que forman radicales libres por descomposición térmica, mientras que la cantidad de iniciador es del 0,05-0,15 %, preferiblemente del 0,07-0,009 % y lo más preferiblemente del 0,08-0,12 % a una cantidad doble de estireno adoptada para la copolimerización.

A continuación, puede seguir a la conversión del copolímero de estireno-alt-anhídrido maleico en un copolímero de estireno-alt-ácido maleico mediante hidrólisis con agua (proceso 200), que se realiza en el mismo equipo en el que se ha realizado la copolimerización. Conversión del copolímero de estireno-alt-anhídrido maleico en un copolímero de estireno-alt-ácido maleico mediante hidrólisis usando una cantidad de agua superior a la estequiométrica requerida para la hidrólisis total (Ws) con un exceso que representa un 2-3 % frente al valor estequiométrico, preferiblemente más del 4-5 % con respecto al agua estequiométrica y lo más preferiblemente un 5-10 % en exceso con respecto al agua estequiométrica.

La cantidad total de agua necesaria para la hidrólisis del copolímero de estireno y anhídrido maleico se inserta típicamente en la masa de reacción en dos etapas, de las cuales el 50 % está en forma de solución de ácido clorhídrico 0,005 N y el resto como agua no acidulada.

El agua acidulada se inserta típicamente en la masa de reacción en dos porciones a una temperatura de reacción masiva que no supere los 60 °C a intervalos de 15 minutos entre cada dosis, y la cantidad de agua no acidulada se inserta en la masa de reacción también en dos porciones, de las cuales la primera es después de 60 minutos de la última porción de agua acidulada, luego se inserta la última porción de agua no acidulada y se mezcla la masa de reacción durante 45-60 minutos en condiciones de enfriamiento de 35-40 °C. La masa de reacción resultante después

de la hidrólisis es un sólido húmedo en forma de una masa pulverulenta de color blanco con un valor de densidad aparente de 0,6-0,8 g/cm³. Además, la masa de reacción que se produjo después de la copolimerización e hidrólisis (que es una combinación de copolímero de estireno-ácido maleico (SMAC) y exenta de ácido maleico (MAC), que contiene una cantidad de trazas de estireno sin reacción y estabilizador para el estireno, así como trazas de ácido clorhídrico) se transfiere para realizar el proceso de purificación del copolímero de estireno-ácido maleico (proceso 220).

El proceso de purificación que representa la extracción de la fracción exenta de ácido maleico de la masa de polímero SMAC se realiza típicamente en un equipo tal como uno de tipo tanque con mezcla en el que a la masa de reacción resultante después de la hidrólisis del copolímero sintético se le añade una cantidad de agua desionizada para purificación [Wp] que representa una cantidad correlacionada con la masa húmeda de reacciones (RM) según la relación $Wp = 2 * RM$ o $Wp = 5 * RM$, preferiblemente $Wp = 3 * RM$.

La purificación generalmente consiste en 3-5 etapas de extracción seguidas cada vez de filtración. El número de operaciones de extracción y filtración se establece de modo que el contenido de grupos carboxílicos libres encontrados en el polímero de SMAC esté entre 0,00909-0,0095 moles/gramo, preferiblemente entre 0,0091-0,0094 moles/gramo y más preferiblemente entre 0,0092-0,0093 moles/gramo.

De hecho, la extracción se produce preferiblemente a una temperatura de 60 °C durante 30 minutos y cada filtración (proceso 230) se realiza con un equipo conocido como filtro de prensa o filtro Nuce. Todas las soluciones resultantes de la filtración se recogen en un tanque de sobrenadante para procesar el ácido maleico que contiene.

El procesamiento de la solución acuosa de ácido maleico para la recuperación del anhídrido maleico consiste preferiblemente en las siguientes operaciones: a) concentración de la solución de ácido maleico mediante ósmosis inversa; b) secado por pulverización de la solución concentrada de ácido maleico cuando se obtiene ácido maleico en polvo y agua; c) conversión del polvo de ácido maleico en anhídrido maleico mediante deshidratación al vacío térmico (con parámetros tecnológicos modificados con respecto a los mencionados en la patente US-4.414.398) cuando al final se obtiene un material denominado anhídrido maleico recuperado (MANH-r). El filtrado purificado del polímero SMAC se recoge típicamente en un equipo tipo mezclador Sigma para procesarlo con biopolímeros para obtener el polímero compuesto soluble en agua que contiene el polímero y biopolímero SMAC sintéticos [WSPC] (proceso 300).

El proceso de preparación del compuesto polimérico [WSPC] que contiene SMAC y un biopolímero de origen animal o vegetal va precedido preferiblemente de otras operaciones como las siguientes: a) La preparación de una solución básica se obtiene mediante la disolución de un compuesto de hidróxido sólido en agua hasta el 40 % en peso, mientras que los ejemplos de compuestos de hidróxido de base preferidos son hidróxido de sodio, hidróxido de litio, hidróxido de potasio, hidróxido de amonio, preferiblemente hidróxido de sodio; b) transformación del copolímero de estireno-ácido maleico obtenido en la etapa 230 en sal catiónica monovalente de estireno-ácido maleico mediante neutralización con la solución básica preparada en a) anteriormente para obtener una solución de sal de copolímero con una concentración superior al 25 %, preferiblemente superior al 35 % y lo más preferiblemente superior al 50 %. La neutralización del copolímero de SMAC es del 48 al 58 %, preferiblemente del 50 al 56 % y lo más preferiblemente del 52 al 54 %; c) preparación del biopolímero (como gelatina, albúmina, caseína, soja, guar o almidón, preferiblemente es gelatina) como una solución acuosa al 40 % en peso en agua; d) la preparación del compuesto polimérico se realiza tratando la solución de sal de ácido maleico de estireno con una solución de biopolímero a una temperatura de 55-75 °C durante 30 minutos.

La cantidad de biopolímero en relación con el copolímero en el compuesto es preferiblemente de 4-6 % (base seca), preferiblemente de 8-10 % (base seca) y más preferiblemente de 12-14 % (base seca).

La mezcla de la masa compuesta típicamente continúa durante 4-5 horas hasta que la masa polimérica se transforma de la solución viscosa en una masa granular parcialmente seca con un contenido de humedad no superior al 20 %. Este material compuesto polimérico WSPC parcialmente secado en forma granular se somete típicamente a un secado suplementario (proceso 320) a temperaturas preferiblemente de 75-85 °C en el tipo de cinta transportadora o de tipo rotativo para obtener un secado final hasta que el contenido de humedad sea inferior al 14 %, preferiblemente inferior al 12 % y lo más preferiblemente inferior al 8 %.

Preferiblemente, se llevan a cabo etapas adicionales de secado, trituración y tamizado (proceso 330 + proceso 340) para obtener dos tipos de fases sólidas denominadas aquí fase sólida grande (LSP) con una distribución granulométrica superior a 100 micras, preferiblemente de 100 -850 micras que corresponde a su uso en la fabricación de pañales y una fase sólida pequeña (SSF) con una distribución granulométrica de hasta 100 micrómetros. El SSF de fase sólida pequeña se reutiliza en la preparación del siguiente lote nuevo de SAP que entra en el proceso 300.

La LSP grande en fase sólida puede exponerse a procesos de recubrimiento superficial posteriores al tratamiento utilizando sustancias químicas conocidas como: glicerina, etilenglicol, propilenglicol o poliéter hidroxilo con propiedades de biodegradabilidad. Ejemplos de materiales de recubrimiento preferidos son poliéter hidroxílico, más preferiblemente polietilenglicol - PEG 200 utilizado en una proporción de 0,2-2 % en peso (base seca) con respecto a

LSP, preferiblemente en una proporción de 0,5-1,5 % en peso y lo más preferiblemente en una proporción de 0,8-1,2 % en peso con respecto a LSP.

El recubrimiento superficial se puede aplicar usando equipos como máquinas de recubrimiento en polvo a temperaturas generalmente de 30-70 °C, preferiblemente a temperaturas de 35-65 °C y lo más preferiblemente a temperaturas de 40-60 °C durante 30-90 minutos, preferiblemente durante 40-75 minutos y lo más preferiblemente durante 50-60 minutos. Como resultado de este proceso se obtiene el material denominado polímero compuesto revestido con recubrimiento (PCC) (operación 350).

El material obtenido después del recubrimiento de la superficie (recubrimiento compuesto de polímero) puede someterse a un tratamiento térmico denominado primer tratamiento térmico (TT1) (operación 400) que consiste en calentar la masa de partículas en aire caliente a una temperatura de 90-140 °C durante 30-150 minutos, preferiblemente con temperaturas de 100-135 °C durante 45-120 minutos y lo más preferiblemente mediante reticulación térmica masiva a temperaturas de 110-120 °C, durante 60-90 minutos utilizando un equipo de tipo cinta transportadora o rotativo escriba cuando se obtiene un material intermedio llamado compuesto de polímero recubierto por primera vez reticulado (PCC-CL-I).

El material PCC-CL-I puede someterse a un nuevo tratamiento térmico (TT2) (operación 410) en aire caliente con una temperatura de 120-150 °C durante 5-30 minutos, preferiblemente a temperaturas de 125-145 °C durante 10-25 minutos y lo más preferiblemente a una temperatura de 120-140 °C durante 15-20 minutos en el mismo tipo de equipo usado para el TT1 y se obtiene el segundo recubrimiento de compuesto de polímero reticulado (PCC-CL-2). El material (PCC-CL-2) se puede acondicionar después durante 24 horas en una atmósfera en la que el aire tiene un contenido de humedad del 65 % y una temperatura de 20 °C y, a continuación, se envasa en bolsas de polietileno selladas (operación 500).

El material resultante después del acondicionamiento es un SAP biodegradable con una AUL superior a 20 g/g en solución acuosa de NaCl al 0,9 % a una presión de 0,9 psi, que representa el producto final del proceso de fabricación que es el objeto de la presente invención, es decir, el "polímero compuesto superabsorbente biodegradable con una AUL alta" al que se hace referencia en la presente memoria.

AUL (absorbencia bajo carga, 0,7 psi)

La absorbencia bajo carga se determina de manera similar al método de ensayo de absorción bajo presión número 442.2-02 recomendado por EDANA (Asociación Europea de Materiales Desechables y No Tejidos), excepto que para cada ejemplo se mide la muestra real que tiene la distribución de tamaños de partículas indicada en el ejemplo.

La célula de medición para determinar la AUL 0,7 psi es un cilindro de plexiglás de 60 mm de diámetro interno y 50 mm de altura. Adherido con adhesivo a su parte inferior hay un fondo de tamiz de acero inoxidable que tiene un tamaño de malla de 36 µm. La celda de medición incluye además una placa de plástico que tiene un diámetro de 59 mm y un peso que se puede colocar en la celda de medición junto con la placa de plástico. El peso de la placa de plástico y el peso conjunto pesan 1345 g. La AUL de 0,7 psi se determina determinando el peso del cilindro de plexiglás vacío y de la placa de plástico y registrándolo como W0. A continuación, se pesan 0,900 +/- 0,005 g de polímero o material absorbente de agua (distribución del tamaño de partícula de 150 a 800 µm o como se indica específicamente en los ejemplos siguientes) en el cilindro de plexiglás y se distribuyen de manera muy uniforme sobre el fondo del tamiz de acero inoxidable. Luego, la placa de plástico se coloca cuidadosamente en el cilindro de plexiglás, se pesa toda la unidad y el peso se registra como Wa. Luego, el peso se coloca sobre la placa de plástico del cilindro de plexiglás. A continuación, se coloca una placa de filtro cerámico de 120 mm de diámetro, 10 mm de altura y 0 de porosidad (Duran, de Schott) en el centro de la placa de Petri de 200 mm de diámetro y 30 mm de altura y se introduce suficiente solución de cloruro de sodio al 0,9 % en peso para que la superficie del líquido quede nivelada con la superficie de la placa de filtro sin que la superficie de la placa de filtro se humedezca. A continuación se coloca sobre la placa de cerámica un papel de filtro redondo de 90 mm de diámetro y < 20 µm de tamaño de poro (S&S 589 Schwarzband de Schleicher & Schüll). El cilindro de plexiglás que contiene el material o polímero se coloca luego con la placa de plástico y el peso sobre el papel de filtro y se deja allí durante 60 minutos. Al final de este periodo, se saca la unidad completa de la placa de Petri del papel de filtro y, a continuación, se retira el peso del cilindro de plexiglás. El cilindro de plexiglás que contiene material o polímero hinchado que absorbe agua se pesa junto con la placa de plástico y el peso se registra como Wb.

La absorbencia bajo carga (AUL) se calcula de la siguiente manera:

$$AUL_{0,7 \text{ psi/g}} = W_b - W_a / W_a - W_0$$

La AUL de 0,3 psi y 0,5 psi se miden de manera similar a la presión más baja adecuada.

Medición de la velocidad de absorción (vórtice):

La prueba de vórtice mide la cantidad de tiempo en segundos requerida para que 2 gramos de un material superabsorbente cierren un vórtice creado al agitar 50 mililitros de solución salina a 600 revoluciones por minuto en una placa de agitación magnética. El tiempo que tarda el vórtice en cerrarse (es decir, que la superficie del fluido se vuelve plana, lo que significa que, al principio, la fuerza centrífuga provocada por la rotación del fluido crea un "cono" en la superficie, pero cuando el SAP se gelifica, la viscosidad del fluido aumenta, de modo que la profundidad de la hendidura disminuye hasta que finalmente queda sustancialmente plana) es un indicador de la velocidad de absorción libre de hinchamiento del material superabsorbente.

Equipos y materiales:

1. Vaso de precipitados, 100 ml.
2. Placa agitadora magnética programable, capaz de proporcionar 600 revoluciones por minuto.
3. Barra de agitación magnética sin aros, 7,9 mm × 32 mm, recubierta de teflón.
4. Cronómetro.
5. Báscula, con una precisión de $\pm 0,01$ g.
6. Solución salina al 0,9 %.
7. Papel para pesar.
8. Habitación con ambiente en condiciones convencionales: Temperatura = $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa = $50\% \pm 2\%$.

Procedimiento de ensayo:

1. Medir $50\text{ g} \pm 0,01\text{ g}$ de solución salina en el vaso de precipitados de 100 ml.
2. Colocar la barra de agitación magnética en el vaso de precipitados.
3. Programar la placa de agitación magnética a 600 revoluciones por minuto.
4. Colocar el vaso de precipitados en el centro de la placa de agitación magnética de tal modo que se active la barra de agitación magnética. La parte inferior del vórtice debe estar cerca de la parte superior de la barra de agitación.
5. Pesar $2\text{ g} \pm 0,01\text{ g}$ del material superabsorbente que se va a ensayar en papel para pesar.
6. Mientras se agita la solución salina, verter el material superabsorbente que se va a ensayar en la solución salina e iniciar el cronómetro. El material superabsorbente que se va a ensayar debe añadirse a la solución salina entre el centro del vórtice y el lateral del vaso.
7. Detener el cronómetro cuando la superficie de la solución salina se vuelva plana y registre el tiempo.
8. El tiempo, registrado en segundos, se registra como el tiempo del vórtice.

Ejemplo 1

Este ejemplo muestra una variante representativa para la producción de 10 kg de SAP biodegradable con una AUL alta para su uso según las realizaciones de la presente exposición.

En una mezcladora Sigma (60 l) conectada al vacío, con un manto de calentamiento-enfriamiento, un termómetro y un embudo de dosificación para líquidos, se insertan 2,59 kg de anhídrido maleico de calidad técnica (MANh) y 12,07 kg de anhídrido maleico recuperado (MANh-R) de un lote anterior. La masa sólida se calienta a una temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ en condiciones de mezcla hasta que se obtiene un líquido transparente homogéneo que representa el anhídrido maleico fundido. A continuación, se añaden a la mezcladora 3,17 l de estireno que contienen 0,2016 g de 4-terc-butilcatecol como estabilizador y 5,04 g de peróxido de benzoílo (BPO) como iniciador (preparado de antemano) utilizando un embudo de dosificación a una temperatura de $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Después de aproximadamente 5 minutos desde la dosificación del estireno, la masa de reacción vuelve a una temperatura de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Después de aproximadamente 30 minutos a la misma temperatura comienza el proceso de copolimerización, que se caracteriza por el aumento de la temperatura de la masa de reacción con una velocidad de 0,2 grados/minuto.

Cuando la masa de reacción alcanza la temperatura de $68\text{ }^{\circ}\text{C}$, la masa de reacción se enfría usando un agente refrescante con una temperatura de $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, después de aproximadamente 5 minutos la masa de reacción alcanza la

temperatura de 123 °C y, a continuación, comienza a disminuir. En este momento se detiene el enfriamiento y cuando la masa de reacción alcanza una temperatura de 100 °C, se inserta un coadyuvante de calentamiento en el manto de la mezcladora para mantener la temperatura de la masa de reacción a 100 °C durante 30 minutos. La masa de reacción se enfría a continuación a una temperatura de 80 °C. A partir de este momento comienza el desarrollo del proceso de hidrólisis del anhídrido maleico incluido en el polímero de SMA y también del anhídrido maleico exento, ambos convertidos en ácido maleico. El proceso de hidrólisis también se produce en la mezcladora Sigma mediante la adición de 3,3 l de agua en total, de los cuales 1,6 l como solución de ácido clorhídrico a 0,05 N en dos porciones iguales con un intervalo de 15 minutos y el resto de 1,7 l como agua desionizada que no contiene ácido clorhídrico, introducida también en dos porciones con un intervalo de 60 minutos.

La variación en el tiempo de algunas propiedades y el aspecto de la masa de reacción desde el momento en que comienza la copolimerización hasta el final de la hidrólisis del anhídrido maleico exento y unido al copolímero SMAC se presentan en la Figura 5.

Además, la cantidad total de sólido húmedo obtenida después de la copolimerización e hidrólisis, que representa 26,35 kg, se somete a un proceso de separación del copolímero de estireno-alt-ácido maleico SMAC y a su purificación mediante extracciones y filtraciones sucesivas utilizando un filtro Nuce con agitador. Para este propósito, a la cantidad de 26,35 kg de masa de reacción húmeda obtenida en la mezcladora Sigma se añaden 63 l de agua desionizada. El proceso de lavado se produce a una temperatura de 60 °C durante 30 minutos; después, la suspensión resultante se filtra a una presión de 1,1 atm. Resultaron 60 l de sobrenadante y 28 kg de filtrado. El filtrado en forma de sólido húmedo se somete a nuevas extracciones con 63 l de agua desionizada, las suspensiones resultantes se mezclan a 60 °C durante 60 minutos. Después de esta segunda filtración, se obtienen 31 kg de filtrado y 59 l de sobrenadante.

La cantidad total de 119 l de sobrenadante se deberá procesar ulteriormente además para recuperar el ácido maleico que contiene y, a continuación, su conversión en el anhídrido maleico necesario para el nuevo lote de polímero sintético. Después de la concentración del sobrenadante por ósmosis inversa del 15 % al 30 %, se somete además a atomización para obtener el ácido maleico. Al final, mediante deshidratación térmica al vacío (modificando el método descrito en la patente US-4,414,398) se obtienen 12,07 kg de anhídrido maleico recuperado (MANh-R).

La masa sólida húmeda de 31 kg que representa el filtrado se transfiere a una mezcladora Sigma para preparar el compuesto polimérico tras la adición del biopolímero. Este proceso se produce de la siguiente manera: en la mezcladora Sigma se añaden más de 31 kg de SMAC húmedo, 4,52. L de solución de NaOH a una concentración del 40 %, y se obtiene una cantidad de 35,52 kg de masa viscosa que representa un copolímero de ácido maleico y estireno como sal sódica a una concentración del 16,37 %.

Por separado, en un recipiente de reacción con agitador y manto de calentamiento-enfriamiento, se preparan 1,28 l de solución de gelatina tipo A (Bloom 150) con una concentración al 20 %.

Finalmente, en la mezcladora Sigma se mezclan a una temperatura de 65 °C durante 2 horas 35,52 kg de solución de polímero sintético con 1,28 l de solución de gelatina a la que se añaden también 1,83 kg de pequeña fase sólida de SAP resultante de un lote anterior. Además, la masa homogénea de la mezcladora se deshidrata a un vacío de 10 mbar durante 5 horas cuando su contenido de humedad alcanza el 23,4 % y la masa tiene un aspecto granular denominado WSPC (compuesto polimérico soluble en agua).

En lugar del copolímero de poli (estireno-ácido maleico), se usan otros polímeros sintéticos, por ejemplo, poli (anhídrido maleico-co-metil vinil éter) (Gantrez), poli (cloruro de vinilo-co-ácido maleico) y poli [(anhídrido maleico)-alt-(acetato de vinilo)].

El material polimérico WSPC que resulta después de la preparación se somete a un secado adicional. En este sentido, se produce el transporte de masa granular de compuesto parcialmente secado a un secador con aire precalentado a una temperatura de 75-85 °C como tipo giratorio y se seca hasta que el contenido de humedad sea inferior al 7,44 %.

Además, el secado complementario del WSPC se tritura y se tamiza en varias etapas, de modo que al final se obtienen dos tipos de fases sólidas denominadas fase sólida grande, BSF, y fase sólida pequeña, SSF, (con la partícula más grande de menos de 100 micrómetros). Al triturar con molinos cónicos se obtienen 1,83 kg de SSF y 8,1 kg de LSP con la distribución granulométrica que se presenta en la Tabla 1.

Los 8,1 kg de LSP están recubiertos con 0,07 kg de solución de PEG-200 durante 90 minutos a una temperatura de 45 °C.

El producto recubierto se somete a un tratamiento térmico a una temperatura de 110 °C durante 90 minutos (TT1), cuando se obtiene el material PCC-CL-I que se deja enfriar hasta alcanzar una temperatura de 40 °C. A continuación, se somete a un segundo tratamiento térmico que se produce a una temperatura de 130 °C durante 15 minutos. Después de enfriar y acondicionar a temperatura ambiente, se obtienen 10 kg de SAP.

Según el proceso de producción presentado en este ejemplo, se preparan 3 lotes para probar la reproducibilidad de la tecnología. Los resultados de las características técnicas de los resultados de materiales de SAP en conformidad con la presente exposición se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Características técnicas de los 3 lotes de material SAP de conformidad con el Ejemplo 1

Propiedad		Valor analítico	Mín.	Máx.	Métodos	
Apariencia		Gránulos blancos - amarillos				
% de humedad		4,5	4	6	ISO 17190-4-2001	
Densidad aparente	(g/cm³)	0,72	0,64	0,76	460.2-02	
Tamaño de partículas:	LSP	(%)			ISO 17190-3-2001	
	> 850	(micrómetros)	0,5	0,2	1	
	850 - 500	(micrómetros)	28	20	45	
	500 - 250	(micrómetros)	61,5	55	70	
	150-250	(micrómetros)	10	5	12	
Tamaño de partículas:	SSF	(%)				ISO 17196-3-20401
	<150	(micrómetros)	-	-	-	
Monómeros residuales		N/D	N/D	N/D	ISO 17190-2-2001	
Ph		6,8	6,5	7	ISO 17190-1-2001	
Absorbencia libre	(g/g)	50	44	52	ISO 17190-5-2001	
Capacidad de retención de centrifugas		{g/g}	34	20	35	ISO 1790-6-2001
Absorbencia bajo carga, 0,3 psi		(g/g)	31	29	33	ISO 171990-7-2001
AUL 0,6 psi		(g/g)	27	24	28	ISO 17190-7-2001 442.2-02
AUL 0,9 psi		(g/g)	22	19	22	ISO 17190-7-2001

Los métodos de ensayo cumplen con la norma ISO 171901-2001

Ejemplo 2

Los artículos absorbentes de este ejemplo son pañales para bebés. En particular, todos los pañales probados son idénticos, excepto la composición del núcleo absorbente que comprende diferentes relaciones de SAP1 y SAP2, y está contenida en una cantidad total de 12,3 g y combinada con 5 g de fibras/pelusa de celulosa. En este ejemplo se usan al menos 5 muestras en cada concentración.

Se utilizan los siguientes grados de SAP:

SAP1 - Ekotec EK-X52A (AUL 0,7 psi, 20 g/g; velocidad de absorción/vórtice de 70 segundos);

SAP2 - Sumitomo SA60N Typ II, vendido con la marca Aqua Keep (AUL 0,7 psi, 12 g/g); velocidad de absorción/vórtice de 34 segundos).

Se preparan muestras similares a las anteriores, con 12,3 g de SAP1 y SAP2, pero esta vez con 7 g de fibras/pelusa de celulosa. En este ejemplo se usan al menos 5 muestras en cada concentración.

Las regiones frontal y posterior de cada muestra de pañal para bebés descrita anteriormente se sujetan entre dos espaciadores para permitir la formación de la forma de cuenco. Se vierten 210 ml de agua del grifo en la cavidad formada en forma de cuenco en el lado del pañal orientado hacia el cuerpo. Se deja que el núcleo absorbente absorba el líquido durante 30 segundos. Después de transcurridos los 30 segundos, se aprieta el pañal durante 5 segundos. Mientras se retuercen las caras laterales orientadas hacia el cuerpo hacia el exterior, permitiendo que el núcleo se retuerza sobre sí mismo, el agua exprimida se recoge en un receptáculo y se pesa, y se registra el "agua exprimida" en g para cada muestra analizada.

Los resultados se muestran en la Figura 6 y muestran el comportamiento sinérgico entre relación/contenido de SAP1 vs. contenido de pelusa en los núcleos absorbentes de la presente memoria.

5 Se supone que la presente invención no está restringida a ninguna forma de realización descrita anteriormente y que pueden añadirse algunas modificaciones al ejemplo de fabricación presentado sin reevaluar las reivindicaciones adjuntas.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un artículo absorbente (1) que comprende:

una lámina superior (2) permeable a los líquidos,
una lámina posterior (3) impermeable a los líquidos y
un núcleo absorbente (4) colocado entre dicha lámina superior (2) y lámina posterior (3), en donde
el núcleo absorbente (4) comprende al menos una capa superior (L1) y una capa inferior (L2), en
donde la capa inferior (L2) está colocada entre la capa superior (L1) y la lámina posterior (3), y en
donde dicho material absorbente está contenido dentro de al menos un sustrato (6) de envoltura de
núcleo que envuelve dicho material absorbente en el mismo, **caracterizado porque** al menos la
capa superior (L1) y una capa inferior (L2) están directamente apiladas una encima de la otra para
formar una zona de contacto (Zc) donde la capa superior (L1) está directamente unida a la capa
inferior (L2), y **en cuanto a que** la capa superior (L1) comprende una o más calidades de los
primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y la capa inferior (L2) comprende una o más calidades
de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), en donde las calidades de los primeros
polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL que es mayor que la AUL de las calidades de
los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), y en donde las calidades de los primeros
polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL, como se ha medido según el método de
ensayo de la presente memoria, de más de 15 g/g, y en donde las calidades de los segundos
polímeros superabsorbentes (SAP2) tienen una AUL inferior a 15 g/g, y en donde al menos una capa
superior (L1) y una capa inferior (L2) comprenden cada una un material absorbente (5),
comprendiendo dicho material absorbente una mezcla o combinación de fibras de celulosa y
polímeros superabsorbentes.

2. Un artículo absorbente (1) según la reivindicación 1, en donde el primer y el segundo polímeros superabsorbentes se encuentran en forma de partículas o gránulos, fibras y mezclas de los mismos.

3. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) tienen una AUL de 5 g/g a 14 g/g, preferiblemente de 8 g/g a 12 g/g, según el método de ensayo de la presente memoria.

4. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una AUL superior a 18 g/g, preferiblemente de 19 g/g a 55 g/g, incluso más preferiblemente de 20 g/g a 50 g/g, incluso más preferiblemente de 21 g/g a 45 g/g, incluso más preferiblemente de 23 g/g a 35 g/g, según el método de ensayo de la presente memoria.

5. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa superior (L1) comprende una pluralidad de calidades de polímero superabsorbente y en donde la diferencia en la AUL entre dichas calidades es menos del 15 %, preferiblemente menos del 10 %, incluso más preferiblemente menos del 5 %, más preferiblemente menos del 0 % al 3 %, incluso más preferiblemente del 0,1 % al 2 %.

6. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa inferior (L2) comprende una pluralidad de calidades de polímero superabsorbente, y en donde la diferencia en la AUL entre dichas calidades es del 0 % al 50 %, preferiblemente del 5 % al 45 %, incluso más preferiblemente del 10 % al 40 %, más preferiblemente del 15 % al 35 %, incluso más preferiblemente del 16 % al 33 %, incluso más preferiblemente del 18 % al 30 %.

7. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación de AUL (AUL_{SAP1}/AUL_{SAP2}) de las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) es superior a 1,4, preferiblemente superior a 1,5, más preferiblemente de 1,6 a 5, incluso más preferiblemente de 1,7 a 3.

8. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la zona de contacto (Zc) comprende una mezcla de calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y de calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2), preferiblemente que se entremezclan típicamente de tal modo que se forma un núcleo absorbente en capas que tiene: una capa superior (L1) en donde el polímero superabsorbente consiste en dichas calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1); una capa inferior (L2) en donde el polímero superabsorbente consiste en dichas calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2); y una zona de contacto (Zc) entre dichas capas superior e inferior (L1, L2) que comprende una mezcla de calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) y calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2).

9. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) comprenden, preferiblemente consisten en, Bio-SAP con una AUL baja.

10. Un artículo absorbente (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) están exentas de Bio-SAP con una AUL baja; y/o comprenden, preferiblemente consisten en, Bio-SAP con una AUL alta.
11. Un artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las fibras de celulosa están comprendidas a un nivel de al menos el 20 % en peso, preferiblemente del 25 % en peso al 40 % en peso, incluso más preferiblemente del 29 % en peso al 37 % en peso, en peso total del material absorbente.
12. Un artículo absorbente, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sustrato (6) de envoltura de núcleo comprende las capas superior e inferior que están unidas entre sí por uno o más adhesivos; y/o mediante uno o más enlaces mecánicos seleccionados del grupo que consiste en enlaces ultrasónicos, enlaces térmicos, enlaces por presión y combinaciones de los mismos; y preferiblemente en donde dichas capas se unen en una o más zonas de unión para formar uno o más canales (10), preferiblemente un único canal, prácticamente exento de material absorbente, y preferiblemente en donde el canal o los canales tienen una forma tal que forman al menos una, preferiblemente al menos dos, típicamente solo dos, agrupaciones (C_s) de material absorbente circunscrito por dichas zonas de unión y, preferiblemente, en donde las al menos dos agrupaciones (C_s) están espaciadas a lo largo de una dimensión paralela al eje longitudinal (y), e incluso más preferiblemente en donde las dos o más agrupaciones (C_s) están conectadas por una o más zonas de unión que se extienden entre dichas agrupaciones y se extienden sustancialmente a lo largo de dicho eje longitudinal (y).
13. Un artículo absorbente según la reivindicación 12, en donde la capa superior está unida a la capa inferior en uno o más puntos de unión (P) colocados en el interior de un perímetro del núcleo absorbente (4), y preferiblemente en donde dichos puntos de unión tienen una relación dimensional de menos de 3, preferiblemente desde 1 a 2, y más preferiblemente tienen una forma seleccionada del grupo que consiste en circular, elíptica, forma lineal, en forma de estrella, poligonal y combinaciones de las mismas.
14. Un artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una capa de distribución de captación (7) colocada entre la lámina superior (2) y la envoltura de núcleo (6), y en donde la mayoría de la superficie de dicha capa de distribución de captación está en contacto directo al menos con dicho sustrato (6) de envoltura de núcleo; y en donde la capa de distribución de la captación comprende, preferiblemente consiste en, una tela no tejida seleccionada del grupo que consiste en tela no tejida hilada, tela no tejida fundida por soplado, tela no tejida termounida cardada y combinaciones de las mismas.
15. Un artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde las calidades de los primeros polímeros superabsorbentes (SAP1) tienen una velocidad de absorción, según el método de ensayo de la presente memoria, de más de 50 segundos, preferiblemente más de 55 segundos, más preferiblemente de 60 segundos a 150 segundos, incluso más preferiblemente de 70 segundos a 100 segundos, y preferiblemente en donde las calidades de los segundos polímeros superabsorbentes (SAP2) tienen una velocidad de absorción, según el método de ensayo de la presente memoria, de menos de 45 segundos, preferiblemente de 5 segundos a 40 segundos, incluso más preferiblemente de 15 segundos a 35 segundos, según el método de ensayo de la presente memoria.
16. Un artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la relación de SAP (SAP1/SAP2) es de 0,3 a 3, preferiblemente de 0,5 a menos de 3, incluso más preferiblemente de 1 a 2,5, incluso más preferiblemente de más de 1 a menos de 2,5; y/o en donde el SAP1 está comprendido a un nivel desde más del 25 % en peso al 75 % en peso, preferiblemente del 30 % en peso a menos del 75 % en peso, incluso más preferiblemente del 35 % en peso al 70 % en peso, incluso más preferiblemente del 40 % en peso al 65 % en peso, incluso más preferiblemente del 50 % al 64 %, por peso total de los polímeros superabsorbentes (SAP1+SAP2).
17. Un artículo absorbente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en donde la relación de SAP (SAP1/SAP2) es de menos de 1, preferiblemente de 0,2 a 0,9, más preferiblemente de 0,3 a 0,85, incluso más preferiblemente de 0,4 a 0,8; y/o en donde el SAP1 está comprendido a un nivel desde más del 10 % en peso al 50 % en peso, preferiblemente del 15 % en peso a menos del 50 % en peso, incluso más preferiblemente del 20 % en peso al 45 % en peso, incluso más preferiblemente del 25 % en peso al 40 % en peso, incluso más preferiblemente del 30 % al 35 %, por peso total de los polímeros superabsorbentes (SAP1+SAP2).

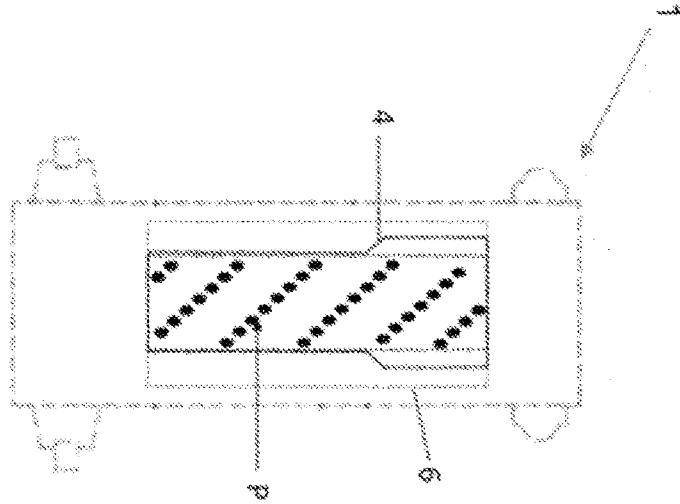


FIGURA 1A

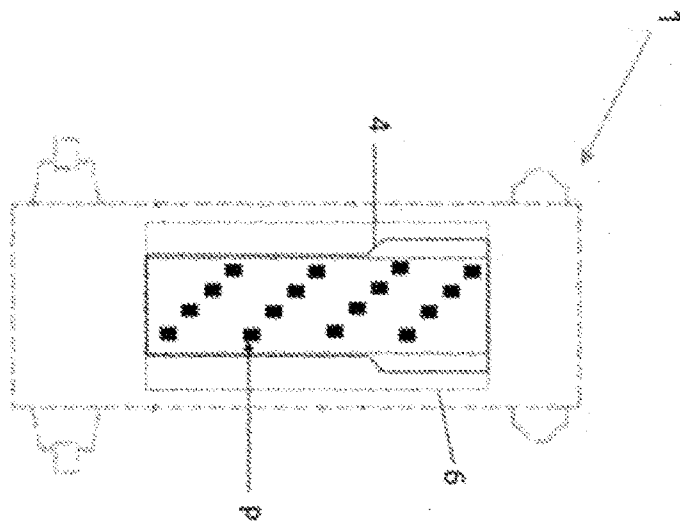


FIGURA 1B

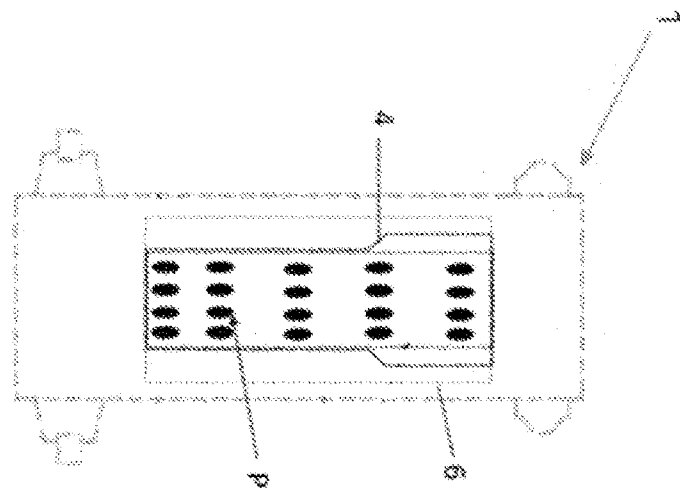


FIGURA 1C

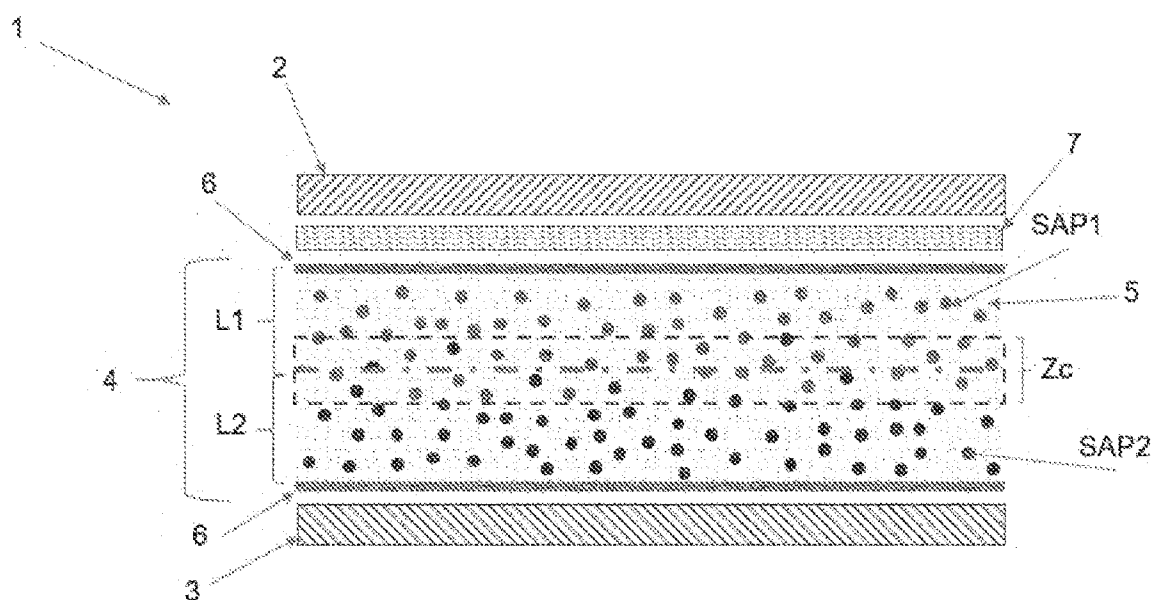


FIGURA 2

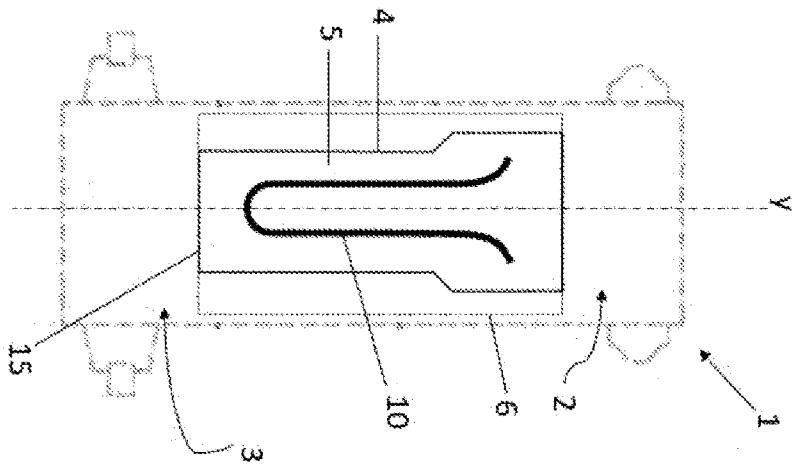


FIGURA 3A

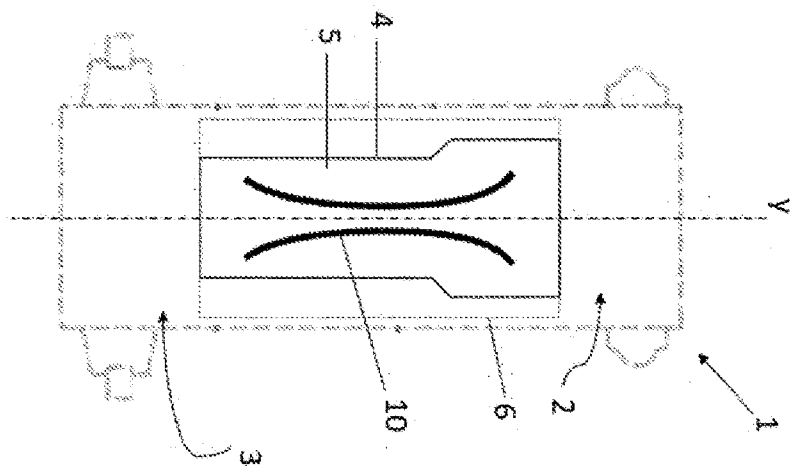


FIGURA 3B

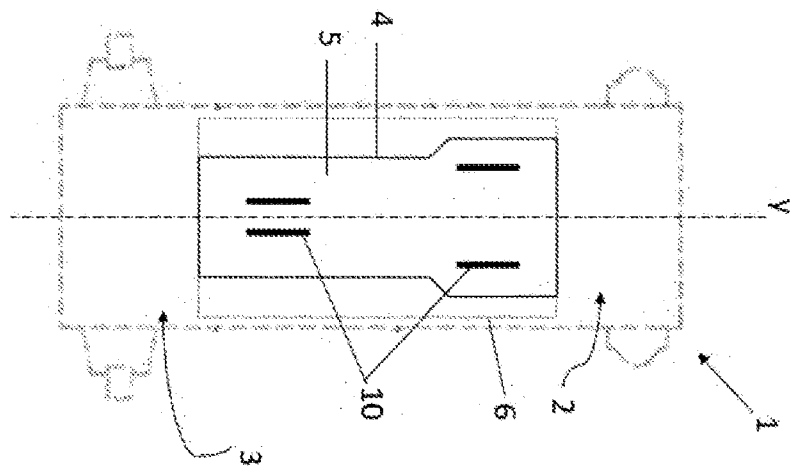


FIGURA 3C

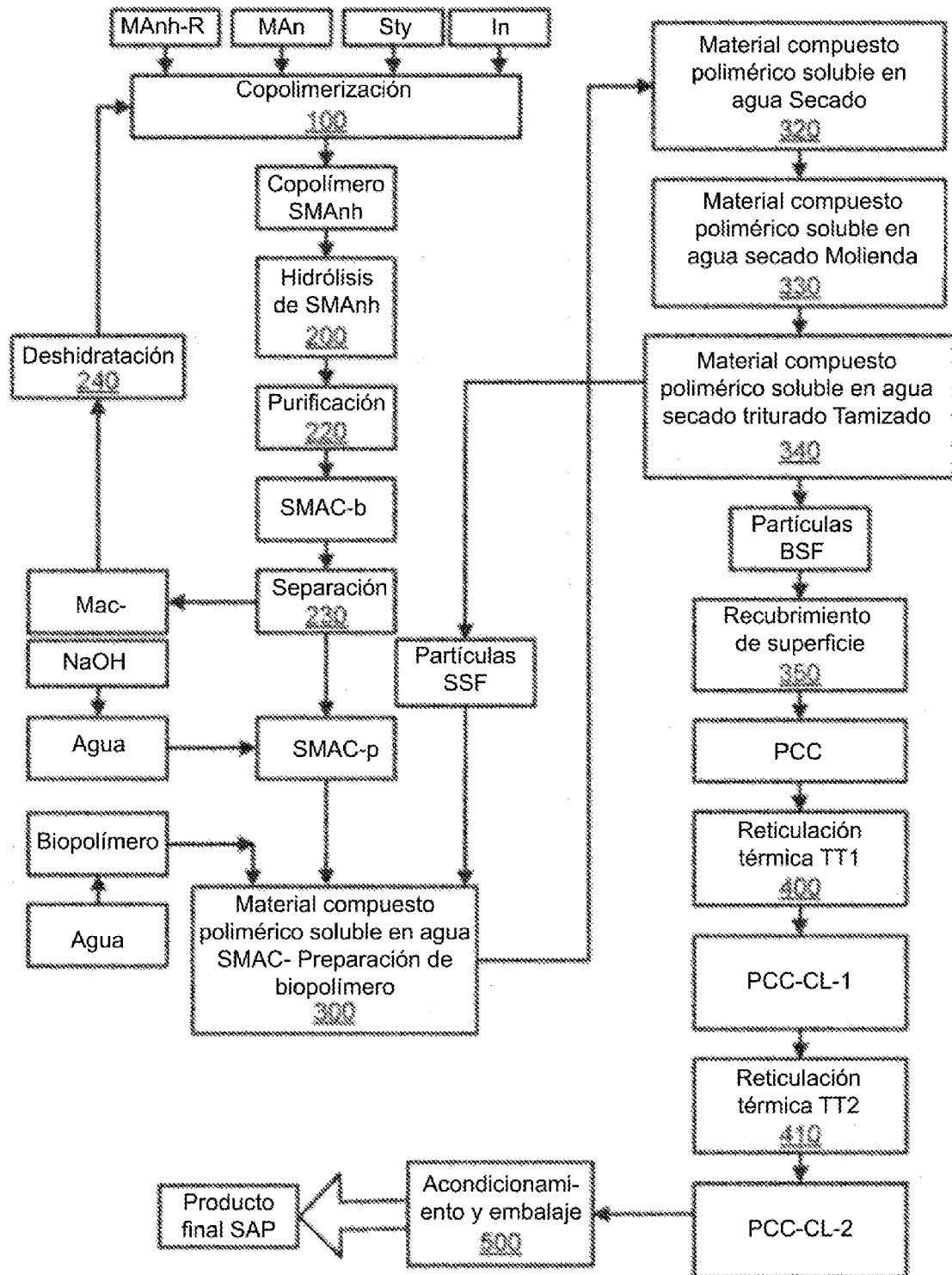


FIGURA 4

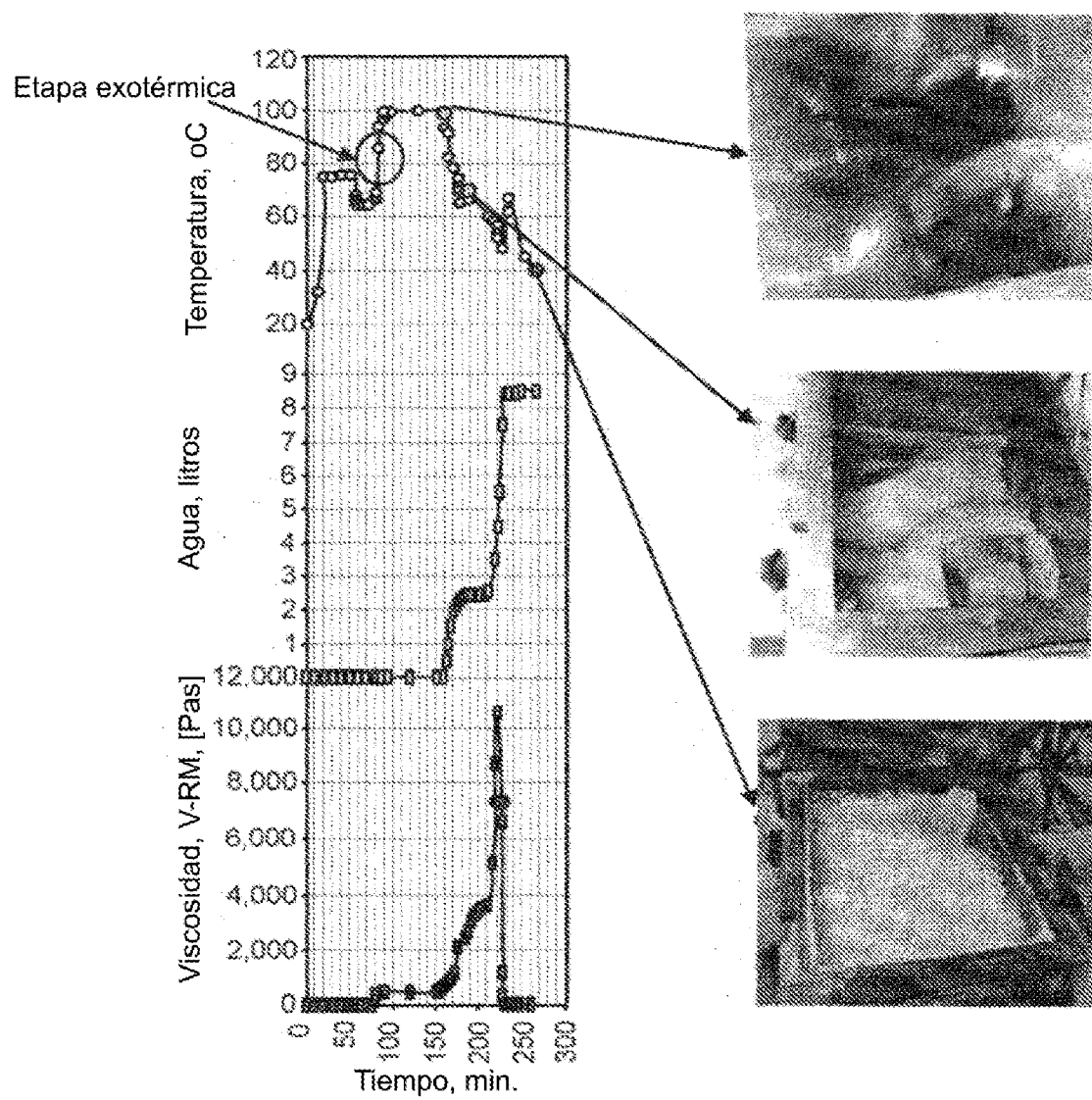


FIGURA 5

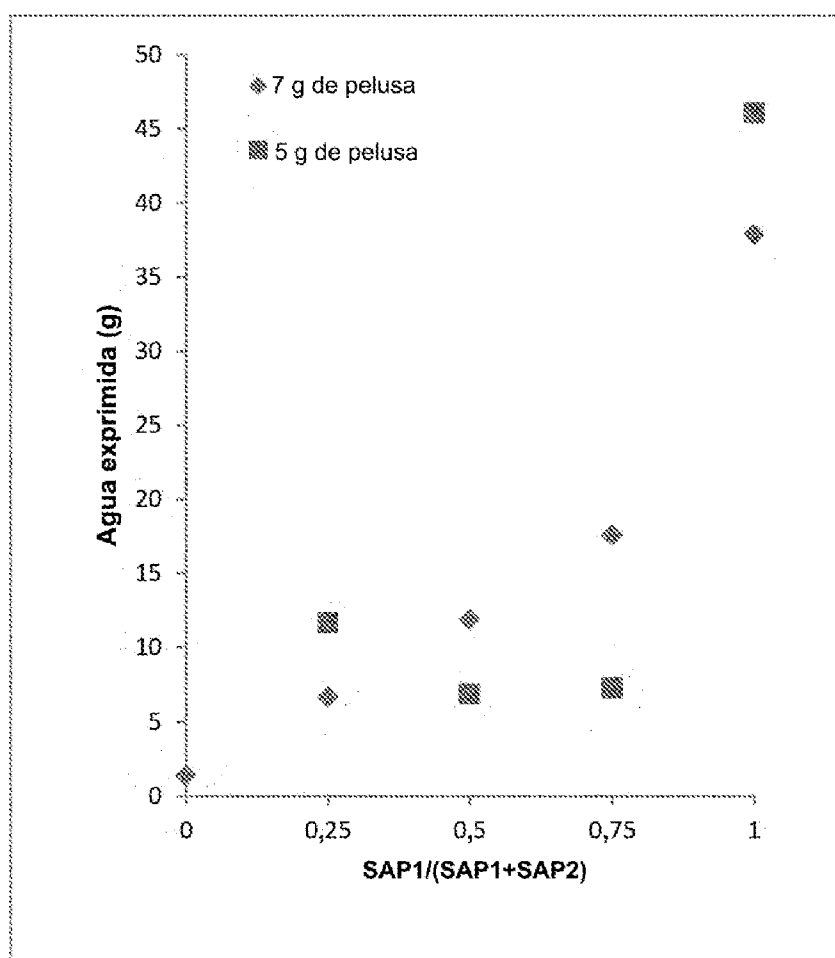


FIGURA 6

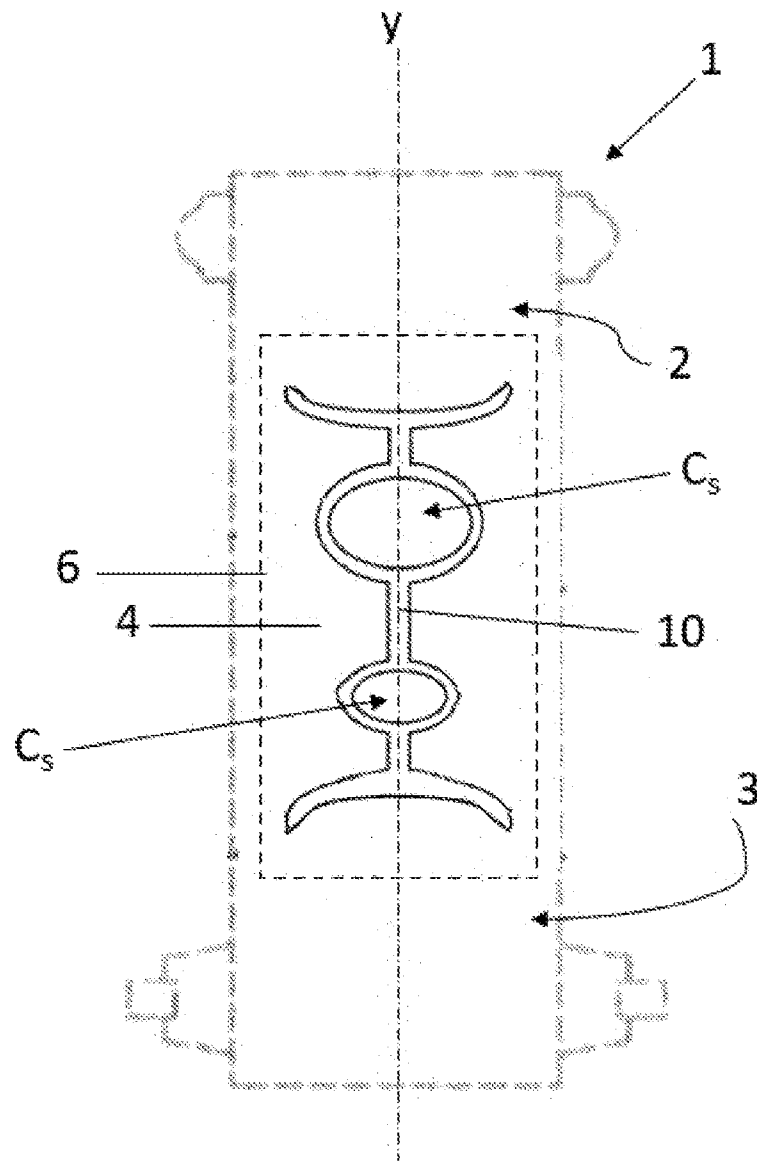


FIGURA 7

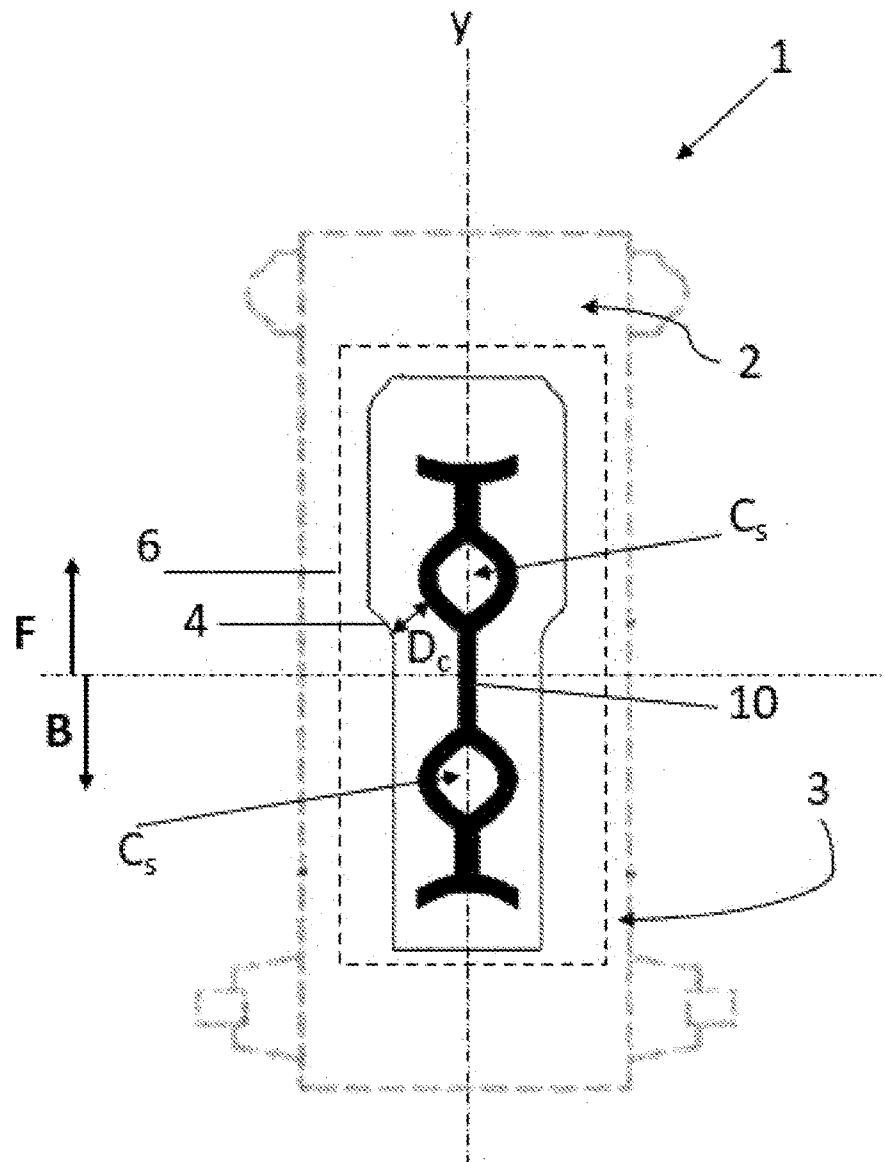


FIGURE 8