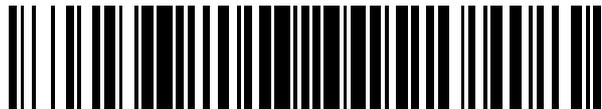


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 890**

51 Int. Cl.:

A61L 15/60 (2006.01)

C08J 3/24 (2006.01)

D04H 1/40 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2005 E 11002242 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2015 EP 2335743**

54 Título: **Textil no tejido de nanofibras con polvo superabsorbente incorporado**

30 Prioridad:

05.08.2005 DE 102005036992

16.11.2005 DE 102005054698

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

23.02.2016

73 Titular/es:

SCHILL + SEILACHER GMBH (100.0%)
Schönaicher Strasse 205
71032 Böblingen, DE

72 Inventor/es:

RING, HORST y
HARBIG, ROLAND

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 560 890 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

Textil no tejido de nanofibras con polvo superabsorbente incorporado.

- 5 La invención se refiere a un textil no tejido de nanofibras compuesto por fibras o filamentos finos con un diámetro de menos de 10 µm, así como al polvo superabsorbente incorporado a este textil no tejido de nanofibras.

El término «superabsorbentes» se refiere a polímeros que tienen la capacidad de absorber hasta mil veces su masa en agua u otros líquidos, formando un gel al hincharse. Debido a que la capacidad de absorción y retención de los superabsorbentes está sujeta a una limitación rápida y fuerte por efecto de «bloqueo del gel», es decir, de la aglutinación de las partículas superabsorbentes que han comenzado a hincharse o están totalmente hinchadas, se han propuesto varios métodos para la postreticulación superficial de las partículas superabsorbentes que conducen a un aumento del gradiente del grado de reticulación de las partículas de dentro hacia afuera, es decir, un núcleo que tiene un grado de reticulación inferior y una envoltura con un grado de reticulación superior. Este tipo de superabsorbentes modificados y los métodos para su fabricación se conocen a partir de la Enciclopedia de Química Industrial Ullmann, Sexta Edición, Vol. 35, pp. 73 y ss., 2003, al igual que su uso para su incorporación en productos higiénicos como pañales y otros productos para la incontinencia, compresas femeninas y apósitos para heridas.

Diversos estudios indican que alrededor de 15 millones de personas en Europa Occidental y aproximadamente el mismo número en los Estados Unidos sufren incontinencia urinaria. Este trastorno de salud se presenta 10 veces con más frecuencia en mujeres que en hombres. Aproximadamente el 25 % de las mujeres entre 30 y 59 años sufren episodios transitorios de incontinencia. Así mismo, entre el 10 y el 20 % de las mujeres más jóvenes, de unos 20 años de edad, se ven afectadas por este problema. En Europa Occidental se utilizan al año más de 5,2 millones de productos para la incontinencia como, por ejemplo, pañales para adultos. El gasto anual en productos para la incontinencia en los EE. UU. se estima en más de 16,4 mil millones de dólares, de los que aproximadamente el 35 % se producen en residencias de ancianos. De ahí la gran importancia social y económica del desarrollo de superabsorbentes mejorados que estén especialmente adaptados para su uso en tejidos laminados, generalmente textiles no tejidos de fibras, utilizados en productos para la incontinencia.

La función principal de los productos para la incontinencia es la de absorber, fijar y retener la orina de forma eficaz. Al mismo tiempo, la humedad debe mantenerse alejada de la piel y se debe suprimir la aparición de olores. Esto se consigue mediante una estructura de capas múltiples compuesta de una lámina que bloquea la filtración de líquidos hacia el exterior, diversos textiles no tejidos para controlar la distribución de fluidos y superabsorbentes para lograr la absorción eficaz de líquidos.

Además de esta funcionalidad técnica, una cierta comodidad, un buen ajuste, la discreción (canales de distribución, volumen, chirridos/crujidos) y una manipulación higiénica son características deseadas en esos productos.

Los productos para la incontinencia permiten hoy día a las personas menos afectadas llevar una vida cotidiana prácticamente normal. No obstante, las personas afectadas tienen una movilidad limitada y su estancia se limita a un entorno provisto de una infraestructura sanitaria, lo que finalmente afecta a su situación social y profesional.

En casos de incontinencia más severa, estos perjuicios se vuelven particularmente más evidentes, ya que, es posible dominar los problemas técnicos con los textiles y construcciones actuales, pero en detrimento de la comodidad, el ajuste, la discreción y la manipulación del producto.

Debido a que la incontinencia es un tema tabú en nuestra sociedad, el componente sociopsicológico de este trastorno tiene, particularmente para las mujeres más jóvenes, una especial importancia y puede llevar incluso a una situación de aislamiento, soledad y pérdida de autonomía y de seguridad en uno mismo.

En estos casos, los nuevos tipos de textiles para su uso en productos novedosos para la incontinencia pueden proporcionar un remedio, sobre todo aquellos que proporcionan mejoras en la necesidad de discreción mediante un volumen pequeño, un escaso grosor, poca producción de ruido y una gran comodidad.

A partir de la patente de los EE. UU. n.º 5.629.377 ya se conoce el uso de polvos superabsorbentes hechos de polímeros postreticulados superficialmente para el equipamiento de pañales y otros productos para la incontinencia. Sin embargo, se observó que los polvos superabsorbentes disponibles en el mercado en combinación con textiles no tejidos de fibras finas, que se prefieren utilizar en favor de una piel seca para los usuarios, aún no son óptimos. Su utilización era problemática ya que no estaban integrados correctamente en la estructura no tejida y se salían de

esta durante la humectación.

El término «Textiles no tejidos de nanofibras» se refiere a vellones de fibras textiles de un diámetro menor de 10 μm , preferiblemente menor de 1 μm . Ya se conocen los textiles no tejidos de nanofibras y los métodos para su fabricación, por ejemplo, de la patente de EE. UU. n.º 4.043.331 y la Solicitud de Patente Internacional WO 01/27365. Los textiles no tejidos de nanofibras conocidos, elaborados mediante la técnica anteriormente mencionada, no estaban equipados con superabsorbentes; no obstante, se utilizaban para el equipamiento de productos higiénicos y apósitos para heridas.

10 La Patente Europea EP0947549 A1 da a conocer un material compuesto altamente absorbente que contiene microfibras de celulosa hidratable con diámetros de 2 μm a 0,01 μm y partículas de un polímero superabsorbente con diámetros de 0,3 mm a 0,1 mm.

La patente US2004/186244 A1 da a conocer un método para la fabricación de hidrogeles, polimerizados a partir de ácido acrílico parcialmente neutralizado y en presencia de un agente reticulante. El producto obtenido se tamiza, después de su secado y triturado, y una fracción de este tamizado con partículas de < 850 μm se postreticula superficialmente. Las partículas postreticuladas resultantes se tamizan de nuevo.

La patente US2004/176557 A1 da a conocer un polvo de hidrogel que se fabrica mediante la polimerización de acrilatos en presencia de un agente reticulante, con el posterior secado, triturado y separado de la fracción tamizada de 150-850 μm . Esta fracción tamizada a continuación se postreticula superficialmente con 1,3 propanodiol pero no se tritura posteriormente.

La invención tiene como objeto proporcionar un textil no tejido combinado con un polvo superabsorbente cuya utilización en el equipado de tejidos laminados como, por ejemplo, productos higiénicos, conduce a opciones de producción más económicas, así como a especificar las aplicaciones para los textiles no tejidos de nanofibras equipados con el superabsorbente para la absorción y retención de fluidos hidrófilos, en las que las propiedades ventajosas de los textiles no tejidos equipados con superabsorbente tienen un impacto claro en términos económicos, ecológicos o técnicos.

Este objeto se consigue de acuerdo con la invención mediante un textil no tejido de nanofibras que tiene las características descritas en la reivindicación 1.

Sorprendentemente, resultó que los polvos superabsorbentes convencionales fallaban, incluso aunque tuvieran un tamaño de partícula óptimo y una distribución del tamaño de partícula adecuada para un textil no tejido de nanofibras determinado, porque se habían triturado varias veces en el proceso de preparación y tras la postreticulación, por lo que se dañaba la estructura núcleo/envoltura de las partículas y comenzaba de nuevo el efecto de bloqueo del gel. En consecuencia, los valores óptimos de absorción y retención de agua en los textiles no tejidos de nanofibras eran inalcanzables, aunque se podían alcanzar resultados aceptables con textiles no tejidos «normales» o de fibras más gruesas con los mismos polvos superabsorbentes convencionales. Los valores óptimos de absorción y retención de agua solo se presentaban cuando las partículas se tamizaban cuidadosamente, se seleccionaban las que no habían sido trituradas como polvo superabsorbente y se utilizaban en combinación con textiles no tejidos de nanofibras. Esto no solo es aplicable a la absorción y retención de agua, sino también a la de otros fluidos hidrófilos.

Los mejores resultados en combinación con textiles no tejidos de nanofibras de acuerdo con la invención se consiguen cuando la fracción tamizada utilizada tiene una distribución del tamaño de partícula de $d_{50} = 55$ a 100 μm y de $d_{100} = 100$ a 150 μm . El dato « $d_{50} = 55 \mu\text{m}$ » quiere decir que el 50 % en peso de las partículas tienen un tamaño de partícula de hasta 55 μm , es decir, 55 μm o menos, y « $d_{100} = 100 \mu\text{m}$ » significa que el 100 % en peso de las partículas tienen un tamaño de partícula de hasta 100 μm , o sea, ninguna partícula tiene un tamaño superior a 100 μm .

El polímero, del que forman parte las partículas superabsorbentes, es preferentemente un metacrilato o un copolímero metacrílico; se prefiere particularmente que el polímero sea poliácido acrílico de sodio.

El polvo superabsorbente de la fracción tamizada seleccionada se utiliza conforme a la invención para equipar los textiles no tejidos de nanofibras compuestos de fibras o filamentos finos con un diámetro de menos de 10 μm . Las fibras o filamentos tienen preferentemente un diámetro de menos de 1 μm . Estas finísimas fibras se denominan microfibras o nanofibras.

La utilización de los polvos superabsorbentes para el equipamiento de textiles no tejidos de nanofibras, en particular aquellos hechos nanofibras hiladas electrostáticamente, ha resultado ser especialmente ventajosa; posteriormente se explica con más detalle.

5

Las fibras o filamentos se componen preferentemente de polímero termoplástico hidrófilo o hidrofílico hilable por fusión, siendo particularmente preferente el poliuretano.

10 El polvo superabsorbente se utiliza preferentemente para el equipamiento de productos higiénicos formados a partir de textiles no tejidos de nanofibras conforme a la invención. Se prefiere particularmente que los pañales y otros productos para la incontinencia, las compresas higiénicas y los apósitos para heridas de acuerdo con la invención estén equipados para absorber fluidos.

15 Por lo tanto, un resultado preferente de la invención es un textil no tejido elástico y superabsorbente de nanofibras para su uso en nuevos artículos higiénicos, sobre todo en productos para la incontinencia con una comodidad de uso mejorada, una fuerte fijación de olores y una mayor discreción. El artículo higiénico se compone de un textil no tejido de poliuretano termoplástico, en el que se integra mecánicamente el polvo superabsorbente de poliacrilato con una distribución del tamaño de partículas específica así como una postreticulación específica. La proporción de superabsorbente especial puede ser de hasta el 85 % del peso total del material textil equipado.

20

25 El textil no tejido de nanofibras equipado con el superabsorbente para la absorción y retención de fluidos hidrófilos conforme a la invención se utiliza preferentemente para la absorción y/o liberación tardía de al menos uno de los siguientes fluidos: fluidos corporales, sudor de personas y animales, agua, incluidos agua de refrigeración, agua de condensación y vapor de agua, productos químicos, incluidos productos agroquímicos y pesticidas, fármacos, biocidas, germicidas y fungicidas, reactivos para diagnósticos, productos para la prevención y extinción de incendios, productos de limpieza, fluidos hidráulicos, fluidos de calefacción y refrigeración, aguas residuales, incluidos fluidos contaminados radiactivamente y perfumes.

30 Para la absorción y/o liberación tardía de fluidos corporales, el textil no tejido de nanofibras conforme a la invención se utiliza preferentemente para la elaboración de artículos para la incontinencia, pañales de bebé, compresas femeninas, apósitos para heridas, compresas de enfriamiento, toallas higiénicas, esponjas cosméticas, ropa de cama o como parte de los productos mencionados previamente.

35 Para la absorción y/o liberación tardía de sudor humano o animal, el textil no tejido de nanofibras conforme a la invención se utiliza preferentemente como de material de relleno para la absorción de sudor en zapatos, prendas de ropa, artículos de sombrerería, cintas para la cabeza, guantes, muebles tapizados, asientos de coche, sillines, ropa de cama, edredones, mantas para caballos, artículos deportivos o aparatos de deporte.

40 Para la absorción y/o liberación tardía de agua, incluidos el agua de refrigeración, agua de condensación y vapor de agua, el textil no tejido de nanofibras conforme a la invención se utiliza preferentemente para la elaboración de trapos para limpiar los muebles, bayetas, esteras de protección, colchonetas, telas de tiendas de campaña, toallas húmedas, toallas, paños de pulir, paños, gamuzas o como parte de los productos mencionados previamente.

45 En el sector de la construcción, el textil no tejido de nanofibras conforme a la invención se utiliza para la absorción y/o liberación tardía de agua, incluidos el agua de refrigeración, el agua de condensación y el vapor de agua, y preferentemente para la elaboración de revestimientos para suelos o paredes, láminas de impermeabilización para parqué, láminas de impermeabilización para cubiertas, esteras de protección contra incendios, esteras para el revestimiento para habitaciones húmedas, tiendas de campaña, vehículos, tanques, contenedores o como parte de los productos mencionados previamente.

50

55 Otro uso preferente del textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la invención es como material de filtro, material de embalaje, revestimiento, material aislante, material de sellado o como parte de los productos mencionados previamente. Entre los usos preferentes se incluyen el embalaje de mercancías peligrosas, el revestimiento de tubos y canalizaciones, de tuberías, de cables eléctricos, incluidos los cables de comunicación y los cables de alimentación y de todos los objetos en los que los fluidos mencionados previamente se almacenen o transporten, donde se puedan desarrollar formas de agua de condensación y vapor de agua o donde se puedan producir escapes debidos a fugas o accidentes.

Para la absorción y/o liberación tardía de productos químicos, incluidos los productos agroquímicos y los pesticidas,

el textil no tejido de nanofibras conforme a la invención se utiliza preferentemente para la elaboración de geotextiles, esteras de drenaje, agrotexiles o como textil no tejido para la liberación tardía de fármacos, productos químicos, fertilizantes o pesticidas. En este campo de aplicación, pueden tratarse de textiles no tejidos que se extienden en invernaderos o sobre el terreno en campos, cultivos o plantaciones, con el fin de absorber o liberar de forma tardía las sustancias citadas. Los desastres ecológicos en los que se han vertido grandes cantidades de líquidos contaminantes, por ejemplo, como consecuencia de accidentes de tráfico, representan un campo de aplicación importante para los textiles no tejidos de nanofibras.

La elevada capacidad de retención de agua y líquidos, la elevada velocidad de absorción de agua y líquidos y, al mismo tiempo, la (re)liberación tardía de fluidos absorbidos son características muy ventajosas para las posibilidades de aplicación propuestas de acuerdo a la invención para los textiles no tejidos de nanofibras equipados con el superabsorbente. De esta forma, incluso grandes cantidades de líquidos vertidos se pueden absorber y eliminar rápidamente.

Por otro lado, los textiles no tejidos pueden emplearse de forma preventiva en aquellos lugares donde se presupone que pueden producirse fugas y donde el agua, aunque también líquidos venenosos, corrosivos, ácidos, básicos, radiactivos o nocivos para el medio ambiente pueden salirse de tuberías, contenedores, recipientes, tanques, vehículos, instalaciones industriales, etc.; los líquidos emergentes serán inmediatamente absorbidos por los textiles no tejidos con los que se han enfundado, envasado o revestido las tuberías, contenedores, etc., y serán absorbidos debido a un efecto de mecha que inicia rápidamente.

Las ventajas de la invención se explican a continuación tomando como ejemplos los productos higiénicos elaborados a base de tejidos laminados, pero no deben entenderse como restrictivos:

25 1. Discreción mejorada

El motivo del grosor y el volumen de los productos para la incontinencia reside en que cuando el polvo superabsorbente (SAP) entra en contacto con el agua se hincha y las partículas se adhieren unas a otras, por lo que se dificulta o impide la absorción adicional de agua (bloqueo del gel). Para evitar el bloqueo del gel, era una práctica común anteriormente usar el SAP siempre en una mezcla con fibras cortas de celulosa (pasta), las cuales mantenían separadas las partículas. De esta forma, la proporción de SAP alcanza un máximo del 50 %. La pasta tiene una densidad muy baja, por lo que es muy voluminosa y aumenta considerablemente el volumen del conjunto SAP/pasta necesario para la absorción de líquidos.

Para evitar estos inconvenientes y poder prescindir de la pasta, garantizando al mismo tiempo una gran superficie con SAP, se han realizado diversos intentos de no utilizar el superabsorbente en forma de polvo, sino en otras formas, por ejemplo, en espuma, en textiles no tejidos de fibras o en forma de fibras y textiles no tejidos recubiertos de superabsorbente. Estas construcciones no pudieron utilizarse debido a graves desventajas derivadas de las mismas como, por ejemplo, la pérdida de resistencia después de la humectación, la fragilidad/delicadez en estado seco o una anisotropía pronunciada del comportamiento de humectación.

El novedoso enfoque del material conforme a la invención consiste en integrar las partículas individuales del polvo superabsorbente con una distribución del tamaño de partícula definido en una estructura no tejida elástica, de manera que las partículas, que están separadas en el espacio, se humedecen en toda su superficie al entrar en contacto con el agua y pueden hincharse libremente en las tres dimensiones. Debido a la elasticidad de la matriz no tejida se evita el bloqueo del gel, ya que esta puede ceder ante la creciente necesidad de espacio derivada de la hinchazón del superabsorbente y así las partículas se mantienen totalmente separadas unas de otras.

50 2. Comodidad mejorada

Gracias a la estructura no tejida elástica, que contiene una gran cantidad de superabsorbente, es posible reemplazar las voluminosas mezclas de SAP/pasta que son comunes en la actualidad y evitar los inconvenientes de los artículos para la incontinencia convencionales. El grosor se reduce a una décima parte (1/10). Gracias a la suavidad, elasticidad y reducido grosor de los materiales de acuerdo con la invención, el diseñador de artículos para la incontinencia tiene acceso a una amplia gama de posibilidades para conciliar una comodidad de uso similar a la ropa con la discreción y las prestaciones técnicas.

3. Proceso de fabricación simplificado de artículos higiénicos

Además, se consigue una simplificación del proceso de fabricación de pañales, ya que las costosas plantas de tratamiento para la pasta y los equipos para la mezcla de SAP y pasta antepuestos a una máquina de pañales se reemplazan por la presentación de los no tejidos elásticos superabsorbentes en forma de bandas, tiras o rollos. Además, se simplifica cualquier fabricación de pañales, ya que se puede prescindir de elementos de construcción, tales como tisús y envolturas de núcleo. La estructura del pañal se reduce, por ejemplo, a una membrana elástica y transpirable sobre la que se aplica el producto conforme a la invención (textil no tejido elástico absorbente) durante el proceso de fabricación, y a una envoltura con un no tejido de distribución y/o recubrimiento. Puede darse el caso de que, ya durante el proceso de fabricación del material según la invención, este se aplique sobre una membrana o lámina que actúe como material de soporte y, en una etapa posterior del proceso, se cubra con textiles no tejidos convencionales. En el compuesto obtenido de este modo, la membrana o lámina se corresponde con la lámina posterior previa, el material conforme a la invención se corresponde con el núcleo absorbente previo y la envoltura de textil no tejido se corresponde con la capa de distribución, con la lámina superior o con ambos en caso de una construcción adecuada.

15 4. Olor

Los enfoques convencionales para la fijación de olores parten de la base de que los compuestos volátiles, en su mayoría amínicos, portadores de olores se forman por la descomposición bacteriana de los componentes de la orina. Basándose en esto, se hace un intento por detener la propagación y la actividad de los microorganismos mediante la regulación del grado de neutralización del superabsorbente o mediante el uso de tampones de pH o inhibidores del crecimiento bacteriano. Este uso de inhibidores del crecimiento bacteriano o incluso de bactericidas es extremadamente polémico debido a los riesgos asociados de que produzcan alergias.

Basándose en el hecho de que el olor a orina es esencialmente el olor a gas de amoníaco formado por la descomposición enzimática de la urea, que los microorganismos utilizan la enzima activa para el metabolismo de la urea y que la eficacia y la aparición de la enzima no está ligada, sin embargo, a las células vivas, el nuevo enfoque para resolver el problema de los productos para la incontinencia convencionales no consiste en combatir los microorganismos, sino en bloquear la eficacia de las enzimas ureolíticas mediante un bloqueador de enzimas específico.

La sustitución de las citotoxinas productoras de alergias convencionales, como los bactericidas, por bloqueadores enzimáticos inofensivos limita las técnicas para la fijación de olor no solo a los pacientes o casos en los que hay un balance beneficio/riesgo adecuado, sino que también posibilita una amplia gama de aplicaciones para mejorar la calidad de vida de las personas con problemas de incontinencia.

Los bloqueadores enzimáticos pueden incorporarse a la pasta textil durante la fabricación del textil no tejido elástico y, tras un proceso de difusión, ser activos en la superficie de las fibras, o pueden aplicarse posteriormente en forma de impregnación sobre la superficie de las fibras.

40 5. Tejidos laminados

A partir de la bibliografía, por ejemplo, de la patente de los EE. UU. n.º 4.043.331, se sabe que los polímeros de una solución pueden procesarse para formar no tejidos de filamentos continuos mediante la tecnología de electrohilado. El electrohilado es todavía una tecnología predominantemente experimental poco extendida para la producción de no tejidos. Sin embargo, ofrece la posibilidad de fabricar, como ninguna otra técnica de hilado de no tejidos, filamentos continuos con diámetros de rangos nanométricos a partir de diferentes tipos de polímeros y elastómeros, y de almacenarlos en forma de una especie de textil hilado no tejido y, durante el proceso de hilado, integrar mecánicamente a la estructura no tejida partículas tales como granos o microcápsulas (que contienen principios activos, sustancias aromáticas, etc., activables por agua o temperatura). Además, es posible añadir agentes activos como enzimas, bloqueadores enzimáticos, vitaminas, tensoactivos, agentes humectantes, etc., que como resultado de la difusión a la superficie de las fibras hiladas, pueden desarrollar allí su actividad.

L. M. Hansen *et al.* publicaron en la revista Journal of Applied Polymer Science, Vol. 95, pp. 427-434 (2005) acerca de un textil no tejido preparado a partir de poliuretano termoplástico y producido mediante un método de electrohilado al que se ha incorporado un superabsorbente en forma de almidón modificado de la empresa Grain Processing Corp. Muscatine, Iowa, con el nombre comercial «Waterlock». Este material tiene propiedades interesantes que, sin embargo, no cumplen con los requisitos en términos de absorción específica, velocidad de absorción de líquidos y coeficiente de carga máximo con absorbente como sustituto de un núcleo absorbente en los artículos higiénicos.

En expectativa de poder cumplir con los requisitos del material existente con la sustitución del almidón modificado (Waterlock) por poliacrilatos, ya que se utilizan comúnmente como superabsorbentes en productos higiénicos, el polvo superabsorbente de uso comercial se trituró hasta conseguir partículas de un tamaño que parecía ser el necesario para la incorporación en el textil no tejido de nanofibras descrito; así fue como se elaboró un textil no tejido de nanofibras que contenía un superabsorbente. Como era de esperar, se constató en efecto un comportamiento de absorción mejorado en comparación con no tejidos rellenos con almidón modificado (Waterlock), pero los coeficientes de carga de más del 50 %, como consecuencia del bloqueo del gel, no aportaron ninguna mejora significativa de la absorción específica.

Sorprendentemente, se observó que las partículas superabsorbentes de poliacrilato de sodio, con un tamaño de partículas adecuado, que no se fabricaron por trituración del polvo superabsorbente convencional, sino que se obtuvieron como una fracción tamizada de partículas postreticuladas superficialmente, aportan propiedades notoriamente superiores al conjunto de la construcción de no tejidos de poliuretano y superabsorbente en comparación con el polvo superabsorbente convencional. Solo el uso de polvo superabsorbente de poliacrilato u otros copolímeros apropiados postreticulado superficialmente, con una estructura núcleo/envoltura intacta y la distribución del tamaño de partículas adecuada, permite la absorción y distribución rápidas de líquidos y una alta absorción específica a la vez que un elevado coeficiente de carga de hasta aproximadamente el 85 % de los no tejidos superabsorbentes compuestos de poliuretano termoplástico y polvo superabsorbente con diámetros de filamentos individuales en un rango de nanómetros a micrómetros.

La invención se explica con más detalle a continuación con ayuda de ejemplos:

Métodos de prueba

A. Prueba de absorción *Teabag* (Tb)

La prueba de absorción «bolsa de té» aporta información sobre la absorción de líquido sin resistencia. Una cantidad definida de una muestra de SAP se coloca en una bolsa de té de uso comercial; la bolsa de té se sumerge durante 30 minutos en una solución con una concentración de cloruro de sodio superior al 0,9 % y después se saca; posteriormente se deja durante 10 minutos que gotee. El valor Tb en [g/g] es la relación entre la cantidad absorbida de agua y la cantidad original de SAP.

B. Prueba de retención de agua

La prueba muestra la retención de agua de la muestra de SAP hinchada. La bolsa de té de hinchada de la prueba Tb se coloca en una centrifugadora y se centrifuga durante 3 minutos con una aceleración de 250 g. El valor de la CRC (Capacidad de Retención Centrífuga) en [g/g] es la relación entre la cantidad retenida de agua y la cantidad original de SAP.

C. Efecto de mecha vertical

Esta prueba proporciona información sobre la velocidad y la dirección preferencial de propagación de la absorción de agua. Una cinta adhesiva de 10x1 cm con la muestra de SAP adherida se marca a intervalos de 1 cm y se sumerge perpendicularmente en una solución de NaCl al 0,9 % hasta la marca de 1 cm; la expansión del líquido se compensa mediante el ajuste de la cinta con respecto a la marca. Se mide el tiempo que tardan en alcanzarse las marcas situadas a los 1, 2, 3, 4 y 5 cm por el movimiento ascendente de la solución en la cinta.

Resultados

Se fabricaron textiles no tejidos de poliuretano termoplástico y diferentes materiales absorbentes en diferentes cantidades según el método de electrohilado en una instalación de laboratorio de hilatura y en una instalación piloto de hilatura y se sometieron a las pruebas descritas previamente.

En los experimentos 3, 4, 6 y 7 según la invención, se utilizó como superabsorbente (SAP) polvo de poliacrilato de sodio superficialmente reticulado con una estructura núcleo/envoltura con una distribución del tamaño de partículas de la fracción tamizada de d50 aprox. 100 µm y d100 aprox. 150 µm, Tb aprox. 38 g/g y CRC aprox. 22 g/g.

El experimento comparativo 5 se realizó con superabsorbente (SAP) triturado mecánicamente (por consiguiente, en

desacuerdo con la invención) y posteriormente tamizado con una distribución del tamaño de partícula de la fracción tamizada de d50 aprox. 55 µm y d100 de 100 µm, Tb aprox. 38 g/g, CRC aprox. 22 g/g.

El SAP disponible comercialmente en fracciones de tamaño de partículas, como son habituales actualmente en productos higiénicos convencionales, resultó ser demasiado grueso. No fue posible utilizarlos fácilmente ya que no estaban integrados correctamente en la estructura del textil no tejido y se salían de esta durante la humectación. Por eso, se suspendieron los primeros ensayos previos con tipos de SAP convencionales.

Los resultados de los experimentos se resumen en la Tabla 1.

Resultó que por el uso de polvo de poliacrilato de sodio reticulado superficialmente con una estructura de núcleo/envoltura con coeficientes de carga de aproximadamente el 50 % y un tamaño de partícula de d50 = 100 µm, d100 = 150 µm, la velocidad de absorción de agua pudo reducirse de 450 s hasta 80 s y la captación de agua pudo aumentarse de 29 g/g hasta 40 g/g y de 16 g/g hasta 22 g/g. Con un coeficiente de carga del 50 % sigue sin producirse el bloqueo del gel, más bien los valores Tb y CRC alcanzan sorprendentemente los valores teóricos del SAP puro. Una muestra con la misma composición producida en una instalación piloto de hilatura de mayor tamaño mostró comparativamente buenos resultados y confirma la reproducibilidad (experimento 6).

Además, en el experimento 5 se observó que una lesión de la envoltura postreticulada de las partículas de SAP por trituración mecánica y un agrandamiento concomitante de la proporción de las partículas de menor tamaño en la fracción tamizada de SAP tiene una repercusión negativa en la velocidad de absorción y distribución de líquidos en el textil no tejido.

Los experimentos también demostraron que solo la combinación de la estructura no tejida elástica con SAP postreticulado superficialmente con una estructura núcleo/envoltura intacta y un tamaño de partícula adecuado da como resultado la manifestación más deseada de las características cualitativas esenciales, tales como la velocidad de absorción y distribución de líquidos y la capacidad de absorción (Tb, CRC). Sorprendentemente, se constató que no es un polvo especialmente fino el que muestra el mejor resultado, como sería de esperar debido a la fina estructura no tejida, sino que hay un valor óptimo de tamaño de partícula que es significativamente más grueso que las dimensiones de las estructuras no tejidas.

Tabla 1

Comportamiento de absorción de diversas muestras de textil no tejido en función del material absorbente y del coeficiente de carga					
N.º	Material absorbente	Coefficiente de carga	Empapado vertical 4 cm [s]	Tb [g/g]	CRC [g/g]
1	Waterlock	50 %	450	29	16
2	"	70%	480	24	14
3	SAP (núcleo/envoltura)	40%	260	41	22
4	"	50%	80	40	18
5	SAP (partícula más fina)	50%	170	41	21
6	SAP (núcleo/envoltura) (*)	50%	90	50	22
7	SAP (núcleo/envoltura)	75%	270	29	16

(*) Instalación piloto de hilatura

REIVINDICACIONES

1. Textil no tejido de nanofibras compuesto por fibras o filamentos de un diámetro de menos de 10 µm y por polvo superabsorbente integrado en el textil no tejido de nanofibras, en el que el polvo superabsorbente está formado por partículas poliméricas que tienen un núcleo que se hincha en presencia de agua y una envoltura postreticulada superficialmente, y en el que el polvo es una fracción tamizada de este tipo de partículas poliméricas que no han sido trituradas después de la postreticulación superficial de su envoltura y en el que la fracción tamizada tiene una distribución del tamaño de partículas de $d_{50} = 55-100 \mu\text{m}$ y $d_{100} = 100-150 \mu\text{m}$.
2. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el polímero es un metacrilato o un copolímero metacrílico.
3. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** el polímero es un poliacrilato de sodio.
4. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las fibras o filamentos consisten en un polímero termoplástico e hidrófilo o hidrofílico hilable por fusión.
5. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** las fibras o filamentos se componen de poliuretano.
6. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el textil no tejido está fabricado de nanofibras hiladas electrostáticamente.
7. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el textil no tejido está compuesto por fibras o filamentos con un diámetro de menos de 1 µm.
8. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** su uso para la absorción y/o liberación tardía de al menos uno de los siguientes fluidos:
 Fluidos corporales, sudor de personas y animales, agua, incluidos agua de refrigeración, agua de condensación y vapor de agua, productos químicos, incluidos productos agroquímicos y pesticidas, fármacos, biocidas, germicidas y fungicidas, reactivos para diagnósticos, productos para la prevención y extinción de incendios, productos de limpieza, fluidos hidráulicos, fluidos de calefacción y refrigeración, aguas residuales, incluidos fluidos contaminados radiactivamente y perfumes.
9. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso para la elaboración de artículos para la incontinencia, pañales de bebé, compresas femeninas, apósitos para heridas, compresas de enfriamiento, toallas higiénicas, esponjas cosméticas, ropa de cama o como parte de los productos mencionados previamente.
10. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso como material de relleno para la absorción de sudor en zapatos, prendas de ropa, artículos de sombrerería, cintas para la cabeza, guantes, muebles tapizados, asientos de coche, sillines, ropa de cama, edredones, mantas para caballos, artículos deportivos o aparatos de deporte.
11. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso para la elaboración de trapos para limpiar los muebles, bayetas, esteras de protección, colchonetas, telas de tiendas de campaña, toallas húmedas, toallas, paños de pulir, paños, gamuzas o como parte de los productos mencionados previamente.
12. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso para la elaboración de revestimientos para suelos o paredes, láminas de impermeabilización para parquet, láminas de impermeabilización para cubiertas, esteras de protección contra incendios, esteras para el revestimiento para habitaciones húmedas, tiendas de campaña, vehículos, tanques, contenedores o como parte de los productos mencionados previamente.
13. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso como

material de filtro, material de embalaje, revestimiento, material aislante, material de sellado o como parte de los productos mencionados previamente.

14. Textil no tejido de nanofibras de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por** su uso para la elaboración de geotextiles, esteras de drenaje, agrotexiles o como textil no tejido para la liberación tardía de fármacos, productos químicos, fertilizantes o pesticidas.