



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 324 539**

(51) Int. Cl.:

**A61L 15/60** (2006.01)

**A61F 13/53** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **04809061 .7**

(96) Fecha de presentación : **16.12.2004**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1699498**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **13.09.2006**

(54) Título: **Estructura absorbente y artículo absorbente que comprende partículas superabsorbentes.**

(30) Prioridad: **30.12.2003 SE 2003103558**

(73) Titular/es: **SCA Hygiene Products Aktiebolag  
405 03 Göteborg, SE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.08.2009**

(72) Inventor/es: **Österdahl, Eje;  
Hanson, Charlotta y  
Karlsson, Karl**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.08.2009**

(74) Agente: **Ungría López, Javier**

**ES 2 324 539 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

Estructura absorbente y artículo absorbente que comprende partículas superabsorbentes.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una estructura absorbente para usar en un artículo absorbente tal como un pañal, una compresa para incontinencia o una toallita higiénica, estructura absorbente que tiene al menos una capa absorbente que comprende pulpa esponjosa y partículas superabsorbentes.

10 **Técnica anterior**

Una estructura absorbente para artículos absorbente desechables tales como pañales, compresas para incontinencia y toallitas higiénicas se construye normalmente a partir de una o más capas de fibras hidrófilas, por ejemplo pulpa de celulosa esponjosa. Para obtener una alta capacidad de absorción y también una alta capacidad de retención de líquidos cuando el artículo se somete a carga externa, la estructura absorbente normalmente contiene partículas superabsorbentes que son polímeros con la capacidad de absorber muchas veces su propio peso de agua o fluido corporal. La eficacia del superabsorbente depende de muchos factores tales como, por ejemplo, la forma física de las partículas superabsorbentes. Otros ejemplos de propiedades que influyen en el funcionamiento del superabsorbente son la velocidad de absorción, la resistencia del gel y la capacidad de retención de líquidos.

El documento WO 2 005 032 443, que constituye una técnica anterior según el Artículo 54(3) EPC, describe un artículo absorbente tal como un pañal, una compresa para incontinencia, una toallita higiénica que tiene una superficie superior permeable a líquidos y que comprende una estructura absorbente que comprende un primer y un segundo material superabsorbente. El primer material superabsorbente es un material superabsorbente inhibidor de olores y/o inhibidores de bacterias y tiene una mayor velocidad de absorción que el segundo material superabsorbente.

La estructura absorbente puede contener también otros componentes, por ejemplo, para mejorar sus propiedades de dispersión de líquido o aumentar su capacidad cohesiva y su capacidad para soportar la deformación durante el uso.

30 Es de considerable importancia que el artículo absorbente sea capaz de recibir rápidamente y absorber grandes cantidades de líquido. También es de considerable importancia que pueda utilizarse la capacidad de absorción total del artículo. Para que sea posible utilizar la capacidad de absorción total del artículo, es esencial que el líquido se disperse desde el área de humedecimiento a otras partes de la estructura absorbente.

35 Un problema, sobre todo para pañales y compresas para incontinencia que pretenden recibir y absorber cantidades relativamente grandes de líquido, es que hay un riesgo de que goteen antes de que su capacidad de absorción se utilice completamente. Una causa del goteo es que la estructura absorbente, en particular cuando tiene lugar un humedecimiento repetido, tiene una capacidad disminuida para recibir y absorber grandes cantidades de líquido rápidamente. 40 Una causa principal de esto es la dificultad que tiene la estructura absorbente para funcionar satisfactoriamente cuando tiene lugar un humedecimiento repetido, es decir, un segundo humedecimiento y humedecimientos posteriores, es que el material superabsorbente en un estado hinchado pueden bloquear los poros en la estructura fibrosa, porosa y, de esta manera, interferir con el transporte de líquido desde el área húmeda hacia fuera a otras partes de la estructura absorbente. Este fenómeno se denomina bloqueo de gel y da como resultado que la capacidad de absorción total de la estructura absorbente no se utilice de forma óptima. Conduce también a un mayor riesgo de fuga.

45 El documento EP 0 212 618 A1 describe un artículo absorbente que incluye una capa de material absorbente que contiene partículas de material superabsorbente. Las partículas de material superabsorbente se distribuyen dentro de la capa de material absorbente y, estas partículas superabsorbentes, se disponen para formar un gradiente de concentración positivo, no escalonado, sustancialmente continuo, de superabsorbentes a través de una parte del espesor de la capa absorbente. La disposición distintiva del superabsorbente en un gradiente de concentración a través del espesor de la capa absorbente reduce la aparición de bloqueo de gel y mejora la fiabilidad de la distribución del líquido a través del material superabsorbente. El artículo, de esta manera, proporciona estructuras absorbentes en las que el gel superabsorbente producido se aísla adecuadamente lejos de la superficie corporal de una persona que usa el artículo.

50 55 El problema de bloqueo de gel aumenta cuando la proporción de material superabsorbente en una estructura absorbente es alta. Para obtener un artículo que es discreto y cómodo de llevar, sin embargo, una ventaja es tener un artículo fino que contenga una proporción relativamente alta de material superabsorbente.

60 **Descripción de la invención**

El problema de bloqueo de gel durante el uso artículos absorbentes finos que tienen un contenido relativamente alto de material superabsorbente se ha reducido mediante la presente invención.

65 Una estructura absorbente de acuerdo con la invención se caracteriza principalmente porque la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa de absorbente es mayor de 8,0 mg y porque el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa absorbente es menor de 1100. La capacidad de absorción se mide usando una solución de cloruro sódico al 0,9% en peso.

Limitando el número de partículas superabsorbentes por unidad de volumen, se ha encontrado que es posible mantener una red fibrosa con una estructura de poro que puede transportar líquido en la estructura absorbente incluso después de que la estructura se haya sometido a un primer humedecimiento. Se ha encontrado también que, con un número limitado de partículas superabsorbentes por unidad de volumen, es esencial que la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente sea mayor de 8,0 mg. La ventaja de dicha estructura absorbente es que el riesgo de bloqueo de gel disminuye al mismo tiempo que es posible obtener una estructura absorbente fina.

De acuerdo con una realización, la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa absorbente es mayor de 9,5 mg. La capacidad de absorción se mide usando una solución de cloruro sódico al 0,9% en peso. 10 Adicionalmente, el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa absorbente es menor de 600.

De acuerdo con otra realización, la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa absorbente es mayor de 14,0 mg. La capacidad de absorción se mide usando una solución de cloruro sódico al 0,9% en peso. En dicha realización, el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa absorbente es menor de 450.

15 De acuerdo con una realización, las partículas superabsorbentes tienen un tamaño de partícula que es mayor que 600  $\mu\text{m}$ . Las partículas superabsorbentes están basadas preferiblemente en poliacrilato. Para obtener una alta capacidad de absorción, también es posible cambiar la morfología de las partículas superabsorbentes. Un ejemplo de partículas superabsorbentes con una estructura morfológica cambiada son partículas superabsorbentes microporosas. 20 Puede obtenerse también una alta capacidad de absorción mediante una composición química especial de las partículas superabsorbentes.

25 Las partículas superabsorbentes pueden unirse transversalmente a la superficie o pueden tener una reticulación que aumenta gradualmente hacia la superficie de las partículas. Una superficie superabsorbente reticulada se reticula en dos etapas diferentes. En primer lugar, el polímero se reticula de manera que se forma un gel reticulado homogéneo. En los casos donde la polimerización y la reticulación no dan como resultado que las partículas se formen simultáneamente, las partículas se producen en una etapa posterior del proceso. En otra etapa posterior del proceso, las partículas formadas se reticulan en la segunda etapa, pero entonces sólo parcialmente. La reticulación adicional puede efectuarse de manera que haya un contenido de reticulante cerca de la superficie de la partícula comparado con el centro de la 30 partícula. De esta manera, se produce una carcasa de partícula reticulada más firmemente, que rodea un núcleo de partícula con un menor grado de reticulación.

35 Los superabsorbentes con un menor grado de reticulación proporcionan una alta capacidad de absorción. Sin embargo, un problema con dichos superabsorbentes es que en un estado hinchado, son blandos y pegajosos, lo que da como resultado el riesgo de bloqueo de gel en la estructura de superabsorbente que ya era alta a un contenido de material superabsorbente menor. Los superabsorbentes con un alto grado de reticulación mantienen su forma mejor en un estado hinchado y tampoco se pegan en la misma gran extensión. Sin embargo, un problema con un superabsorbente con un 40 alto grado de reticulación es que tiene una capacidad de absorción considerablemente menor. De esta manera, mediante la reticulación superficial del superabsorbente o, como alternativa, creando un gradiente de reticulación de manera que la superficie de la partícula se reticule más firmemente que el núcleo de partícula interno, se obtiene un superabsorbente que tiene una alta capacidad de absorción y que mantiene esencialmente su forma en un estado hinchado.

45 De acuerdo con una realización de una estructura absorbente de acuerdo con la invención, la distancia media entre los centros de las partículas superabsorbentes en la capa absorbente en un estado seco es mayor de 700  $\mu\text{m}$ , más preferiblemente mayor de 1000  $\mu\text{m}$  e incluso mejor mayor de 1200  $\mu\text{m}$ . La distancia centro-centro media ( $I_{cc}$ ) de las partículas superabsorbentes se obtiene usando la siguiente ecuación:

$$I_{cc} = (1/n)^{1/3}$$

50 50 n = número de partículas superabsorbentes por unidad de volumen de material.

55 De acuerdo con otra realización, la densidad de la capa absorbente es mayor de 0,12  $\text{g/cm}^3$ , más preferiblemente mayor de 0,17  $\text{g/cm}^3$  e incluso mejor mayor de 0,25  $\text{g/cm}^3$ . La capa absorbente puede comprender además un medio de unión tal como fibras de unión, por ejemplo. Los ejemplos de fibras de unión son fibras sintéticas hechas de poliolefina. Para que funcionen como fibras de unión, las fibras se calientan hasta su punto de fusión, uniéndose las fibras al material en la capa absorbente. Las fibras de unión hechas de fibras bicomponentes son comunes. Si se usan fibras de un componente como fibras de unión, un componente se funde mientras que el otro componente queda intacto, es decir, no se funde sino que en lugar de ello mantiene la estructura de la fibra.

60 60 La invención se refiere también a un artículo absorbente tal como un pañal, una compresa para incontinencia o una toallita higiénica que comprende una estructura absorbente de acuerdo con una cualquiera de las realizaciones descritas.

## 65 Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un pañal de acuerdo con la invención, visto desde el lateral destinado a situarse contra el usuario durante el uso;

La Figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II a través del pañal mostrado en la Figura 1;

La Figura 3 muestra una sección transversal de una realización alternativa de un artículo absorbente de acuerdo con la invención.

5

### Descripción detallada de las figuras

El pañal 100 mostrado en la Figura 1 comprende una capa superficial 101 permeable a líquidos, una capa de refuerzo 102, que es al menos esencialmente impermeable a líquidos y una estructura absorbente 103 encerrada entre 10 la capa superficial permeable a líquidos 101 y la capa de refuerzo 102.

El pañal pretende rodear la parte inferior del abdomen de un usuario como un par de bragas absorbentes. Para esto, se conforma con una parte trasera 104 y una parte delantera 105 y una parte de entrepierna más estrecha 106 que está 15 localizada entre la parte delantera 105 y la parte trasera 104 y que, durante el uso, pretende disponerse en la entrepierna del usuario entre las piernas de este último. Para que sea posible que el pañal se sujeté con la forma de braga deseada, se disponen lengüetas de cinta 107 cerca del borde trasero de la cintura 108 del pañal. Durante el uso, las lengüetas de cinta 107 se sujetan en la parte delantera 105 del pañal cerca del borde delantero de la cintura 109, de manera que el pañal se mantiene unido alrededor de la cintura del usuario. Por supuesto, también son posibles otros dispositivos de sujeción tales como sujetaciones de gancho y bucle, por ejemplo.

20

El pañal 100 de acuerdo con la Figura 1 comprende también un medio elástico pretensado 110 que puede consistir en bandas elásticas, hebras elásticas recubiertas, espuma elástica u otro material adecuado. Por simplicidad, el medio elástico 110 se ha mostrado en la Figura 1 en estado estirado. Tan pronto como se detiene el estirado, sin embargo, se contrae y forma bandas de pierna elásticas del pañal.

25

La capa superficial permeable a líquidos 101, por ejemplo, es un material no tejido o una película perforada o un laminado de la misma. Los ejemplos de polímeros a partir de los que puede hacerse la capa superficial permeable a líquidos 101 son polietileno, polipropileno, poliéster o copolímeros de los mismos. Para que la capa superficial permeable a líquidos 101 permita que el fluido corporal descargado pase a su través rápidamente es habitual que la capa superficial esté recubierta con un tensioactivo y/o perforada. Otro material adecuado para usar como la capa superficial permeable a líquidos es una capa de fibras continuas que están interconectadas en un patrón de enlace de puntos, líneas o parches, pero que por otro lado, en su conjunto, no están enlazadas entre sí. La capa de refuerzo 102, por ejemplo, es una película de plástico que preferiblemente es transpirable, una capa no tejida hidrófoba o un laminado de la misma.

35

La estructura absorbente 103 del pañal 100 se construye a partir de una capa superior receptora de líquido 111 y una capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 112. La capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 112 tiene una mayor extensión en el plano del artículo que la capa superior receptora de líquido 111. La capa superior receptora 111 debe ser capaz de recibir rápidamente grandes cantidades de líquido en un corto tiempo, 40 es decir, tiene una alta capacidad de absorción de líquido instantánea mientras que la capa inferior de distribución y almacenamiento 112 debe tener una alta capacidad de drenaje y una alta capacidad de almacenamiento y debe ser capaz de drenar líquido desde la capa receptora 111. La capa inferior de distribución y almacenamiento 112 en la estructura absorbente 103 consiste en una capa absorbente de acuerdo con la invención. La capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 112, por lo tanto, comprende también partículas superabsorbentes además de pulpa 45 de celulosa esponjosa. La capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 es mayor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico. Adicionalmente, el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa de dispersión y almacenamiento de líquido 112 es menor de 1100. De acuerdo con una realización, la capacidad de absorción media por artículo superabsorbente en la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 es mayor de 9,5 mg, y el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa de 50 distribución de líquido y de almacenamiento es menor de 600. De acuerdo con otro ejemplo, la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 es mayor de 14,0 mg y el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa de distribución y almacenamiento de líquido es menor de 450. La capacidad de absorción se mide usando una solución de cloruro sódico al 0,9% en peso.

55

La distancia media entre los centros de las partículas superabsorbentes en la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 en un estado seco, por ejemplo, es mayor de  $700 \mu\text{m}$ , preferiblemente mayor de  $1000 \mu\text{m}$  e incluso mejor mayor de  $1200 \mu\text{m}$ . La densidad de la estructura superabsorbente en la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112, por ejemplo, es mayor de  $0,12 \text{ g/cm}^3$ , preferiblemente mayor de  $0,17 \text{ g/cm}^3$  e incluso mejor mayor de  $0,25 \text{ g/cm}^3$ .

60

Los materiales adecuados para usar como la capa receptora 111 incluyen, por ejemplo, una capa no tejida abierta hecha de fibras sintéticas o naturales. Una diferencia en las propiedades entre la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 y la capa receptora 111 pueden ocasionar, por ejemplo, que la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112 se comprima más firmemente que la capa receptora 111. Una estructura fibrosa firmemente comprimida 65 con alta densidad dispersa el líquido mejor que una estructura fibrosa correspondiente con menor densidad que, debido a su mayor tamaño de poro, tiene una capacidad de absorción de líquido instantánea pero una menor capacidad de drenaje. Las diferencias en las propiedades de absorción entre las dos capas pueden ocasionarse también mediante diferentes estructuras fibrosas con diferentes propiedades. Por consiguiente, la pulpa de celulosa esponjosa producida de

- una manera química convencional, la pulpa química (CP), tiene una mayor capacidad de drenaje de líquido comparado con la pulpa producida de una manera mecánica o quimiotermomecánica. Por lo tanto, la pulpa de celulosa esponjosa producida de una manera química convencional, la pulpa química (CP), es un ejemplo de un material adecuado para la capa de distribución y almacenamiento de líquido 112, y la pulpa producida de una manera mecánica o quimiotermomecánica es un ejemplo de un material para la capa receptora 111. Una estructura fibrosa que contiene fibras de celulosa endurecidas químicamente tiene también una mayor capacidad de absorción instantánea de líquido pero una menor capacidad de dispersión que la pulpa química convencional y, por lo tanto, es un ejemplo de un material para la capa receptora 111. Otro material adecuado para usar como la capa receptora 111 es una espuma superabsorbente, por ejemplo, una espuma basada en poliacrilato. Una espuma basada en poliacrilato se produce mediante una solución 5 que consiste en al menos monómero, reticulante, iniciador y tensioactivo saturado presurizado con dióxido de carbono en un recipiente mientras que se agita. Cuando la solución se retira del recipiente a través de una boquilla, la solución se expande y se obtiene la estructura expandida. La estructura expandida se bloquea entonces por polimerización y la reticulación se inicia, por ejemplo, por radiación UV. Finalmente, el material se comprime y se seca. Durante el 10 humedecimiento, dicha espuma superabsorbente se expande en gran medida, lo que da como resultado que sea capaz de recibir una gran cantidad de líquido en un corto tiempo. Dicha capa receptora puede consistir, por ejemplo, en una capa continua que está situada al menos en la parte de la entrepierna del artículo 0, como alternativa, un número de tiras con espacios huecos entre las tiras. La capa receptora puede consistir también en una capa fibrosa con partículas 15 superabsorbentes o un recubrimiento superabsorbente unido a la capa fibrosa.
- 20 Para reducir la aparición de crecimiento bacteriano indeseable y problemas con el olor, la estructura absorbente 103 y/o la capa superficial permeable a líquidos 101 puede comprender sustancias inhibidoras de bacterias y/o inhibidoras del olor. Un ejemplo de una sustancia inhibidora de bacterias y/o inhibidora del olor es un material superabsorbente que tiene un menor pH que un superabsorbente convencional. Un material superabsorbente con un menor pH que un superabsorbente convencional tiene un menor grado de neutralización que un superabsorbente convencional, siendo el 25 grado de neutralización por ejemplo entre el 20 y el 60%. Las partículas superabsorbentes de acuerdo con la invención, por ejemplo, pueden ser un superabsorbente con un grado de neutralización entre el 20 y el 60%.

La Figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de la línea II-II a través del pañal 100 mostrado en la Figura 1. El pañal 100 mostrado en la Figura 2, por lo tanto, tiene una capa superficial permeable a líquidos 101, una capa de 30 refuerzo 102 y una estructura absorbente 103 incluida entre la capa superficial permeable a líquidos 101 y la capa de refuerzo 102.

La estructura absorbente 103 del pañal se construye a partir de una capa superior receptora de líquido 111 y una capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 112. La capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 112 en la estructura absorbente 103 consiste en una capa absorbente de acuerdo con la invención. La capa de 35 distribución y almacenamiento de líquido 112, por lo tanto, comprende también partículas superabsorbente además de pulpa de celulosa. La capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa de dispersión y almacenamiento de líquido 112 es mayor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico y el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> de la capa de dispersión y almacenamiento de líquido 112 es menor de 1100.

40 La Figura 3 muestra una sección transversal de una realización alternativa de un artículo absorbente de acuerdo con la invención. El pañal 300 mostrado en la Figura 3 se construye esencialmente en la misma manera que el pañal de la Figura 2. El pañal 300, por lo tanto, tiene una capa superficial permeable a líquidos 301, una capa de refuerzo 302 y una estructura absorbente 303 incluida entre la capa superficial permeable a líquidos 301 y la capa de refuerzo 45 302.

La estructura absorbente 303 del pañal se construye a partir de una capa superior receptora de líquido 311 y una capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 312. Tanto la capa superior receptora de líquido 311 como la capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 312 en la estructura absorbente 303 consisten 50 en capas absorbentes de acuerdo con la invención. La capa superior receptora de líquido 311 y la capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 312 consisten, por lo tanto, en estructuras fibrosas que comprenden partículas superabsorbentes, siendo la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en ambas capas 311, 312 mayor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico. Adicionalmente, el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> 55 de la estructura superabsorbente en ambas capas es menor de 1100. En la estructura absorbente 303, tanto la capa superior receptora de líquido 311 como la capa inferior de distribución y almacenamiento de líquido 312 consisten, por lo tanto, en capas absorbentes de acuerdo con la invención.

La invención, por supuesto, no está limitada a las realizaciones ilustrativas anteriores. La invención, por lo tanto, 60 comprende también compresas para incontinencia, bragapañales, toallitas higiénicas y salvaslips. La invención incluye también pañales soportados con cinturilla.

Adicionalmente es posible, por ejemplo que toda la estructura absorbente consista únicamente en una capa absorbente, en cuyo caso toda la estructura absorbente consiste en una capa absorbente de acuerdo con la invención. De acuerdo con otro ejemplo, la estructura absorbente puede consistir en una estructura multicapa donde la capa superior 65 receptora de líquido consiste en una capa absorbente de acuerdo con la invención. La capa receptora de líquido, por lo tanto, comprende fibras y partículas superabsorbentes, siendo la capacidad de absorción media para las partículas superabsorbentes en la capa receptora de líquido mayor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico (el % en peso de cloruro sódico es 0,9%) y el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> de la capa receptora de líquido es menor de

1100. Una pulpa de celulosa esponjosa con material superabsorbente de tipo convencional, por ejemplo, se usa como la capa de distribución y almacenamiento de líquido. También es posible que la capa de distribución y almacenamiento de líquido consista en varias capas diferentes, conteniendo al menos una de las capas el material superabsorbente y, por ejemplo, una capa consiste en pulpa pura para obtener una buena distribución de líquido. Además, las diferentes 5 capas pueden tener una diferencia de concentración de material superabsorbente, obteniéndose una capa de distribución y almacenamiento de líquido con un contenido en aumento/en disminución gradual de material superabsorbente. También, es posible que la capa de distribución y almacenamiento de líquido consista en o comprenda una capa hecha de una espuma superabsorbente.

10 Adicionalmente, también es posible que la estructura superabsorbente incluya una o más capas de tejido o tipos de material o componente distintos de aquellos descritos anteriormente. El diseño de las capas puede variar también. Por ejemplo una o más capas en la estructura absorbente pueden tener cortes, es decir, cavidades. Los cortes se extienden, por ejemplo, en la dirección longitudinal de la estructura de absorción. Por supuesto, también es posible tener otros diseños físicos de corte.

## 15 Ejemplo 1

### *Determinación del volumen y densidad de la capa absorbente*

20 Cuando se mide el volumen ( $\text{cm}^3$ ) de la capa absorbente en un artículo absorbente, la capa absorbente se separa del resto del material en el artículo. Si la estructura absorbente tiene varias capas absorbentes diferentes con propiedades mutuamente diferentes, las diversas capas absorbentes se separan también entre sí después de lo cual el volumen y densidad se miden para cada capa absorbente.

25 La capa absorbente después se pesa y se mide el espesor de la capa absorbente. Cuando se mide el espesor, se usa un calibre de espesor que tiene un pie circular con un diámetro de 80 mm. El pie es para ejercer una presión de 0,5 kPa sobre la capa absorbente. El espesor se mide en cinco puntos diferentes, que se distribuyen uniformemente sobre la estructura de la capa absorbente. El valor medio de estos cinco puntos de medición representa el espesor de la capa absorbente en el cálculo de volumen. El área de la capa absorbente se mide después, obteniéndose el volumen 30 multiplicando el espesor por el área. La densidad de la capa absorbente se obtiene entonces dividiendo el peso de la capa absorbente por el volumen.

## Ejemplo 2

### *35 Determinación del número de partículas superabsorbentes por unidad de volumen y medición de la capacidad de absorción de las partículas superabsorbentes*

40 El ejemplo se basa en una capa absorbente que contiene las partículas superabsorbentes. En relación con esto, se ha descrito también cómo las partículas superabsorbentes tienen que separarse de la estructura de la pulpa. Es de la máxima importancia que no se pierda nada de material en la manipulación descrita a continuación. Hay que asegurar, por lo tanto, que se toman las medidas necesarias para evitar pérdidas.

45 La capa absorbente se separa en primer lugar del resto del material en el artículo. Las partículas superabsorbentes se separan después de la pulpa esponjosa en la capa absorbente dividiendo finalmente la capa, es decir, desgarrándola en pequeños trozos y después agitando las partículas superabsorbentes fuera de la estructura de la pulpa. También es posible usar un aparato para separar las partículas superabsorbentes de la estructura de la pulpa. Si se usa un aparato para separar las partículas superabsorbentes de la estructura de la pulpa, sin embargo, una condición es que las partículas superabsorbentes no se dañen mecánicamente. El contenido de humedad de las partículas superabsorbentes tiene que ser menor del 5,0%. Todas las indicaciones en la presente invención se refieren a partículas superabsorbentes con un 50 contenido de humedad menor del 5,0%. El contenido de humedad se determina de acuerdo con el método ISO 17190-4, "Determinación del contenido de humedad mediante la pérdida de masa tras el calentamiento". Si el contenido de humedad supera el 5,0%, el superabsorbente se seca a 60°C hasta que el contenido de humedad sea menor del 5,0%.

55 Las partículas con un diámetro menor de 150  $\mu\text{m}$  se separan entonces. Todas las indicaciones del número de partículas superabsorbentes en la presente invención se refieren a partículas con un diámetro de 150  $\mu\text{m}$  o mayor. Las partículas con un diámetro menor de 150  $\mu\text{m}$ , por lo tanto, no se incluyen en la expresión "partículas superabsorbentes" de acuerdo con la invención. Para separar las partículas más pequeñas de 150  $\mu\text{m}$ , se usa el aparato descrito en ISO 17190-3, "Determinación de la distribución del tamaño de partícula por fraccionamiento en tamiz". Las partículas menores de 150  $\mu\text{m}$  se tamizan. Las partículas restantes se pesan. Este peso constituye, por lo tanto, el peso total de 60 las partículas superabsorbentes.

65 Para calcular el número de partículas superabsorbentes por unidad de volumen, las partículas superabsorbentes se dividen en pequeñas porciones. Para dividir las partículas superabsorbentes en porciones más pequeñas, se usa un aparato "Divisor de Muestra Rotatorio - laborette-27" de Fritsch GmbH Laborträtebau o similar. Se supone que cada parte tiene una distribución de tamaño de partícula representativa. Tres de estas partes se pesan y el número de partículas en estas tres partes se recuenta manualmente. Cada parte pesaba 0,1 gramos, de manera que se contó conjuntamente el número de partículas superabsorbentes en 0,3 gramos. El peso de las muestras debe ser +/- 10% de los valores dados. La precisión de la medición debe ser +/- 0,005 gramos. El peso medio de las partículas supe-

## ES 2 324 539 T3

5 rabsorbentes individuales se calcula entonces dividiendo el peso de la muestra (aproximadamente 0,3 gramos) por el número de partículas contadas manualmente. Dividiendo entonces el peso total de las partículas superabsorbentes por el peso medio de las partículas superabsorbentes, se obtiene el número total de partículas superabsorbentes en la capa absorbente. Finalmente, para obtener el número de partículas superabsorbentes por  $\text{cm}^3$  de la capa absorbente, el número total de partículas superabsorbentes se divide por el volumen de la capa absorbente.

10 La capacidad de absorción de las partículas superabsorbentes se mide de acuerdo con ISO 17190-6 “Determinación gravimétrica de la retención de fluido después de la centrifugación”. La capacidad de absorción se mide en otras tres partes. Todas las partes tienen una distribución de tamaño de partícula representativa y la capacidad de absorción por 15 partícula, por lo tanto, puede calcularse dividiendo la capacidad de absorción medida por el número de partículas contadas manualmente previamente.

15 El líquido usado para la medición es una solución de cloruro sódico al 0,9% en peso.

20 15 Los materiales superabsorbentes ensayados son tres fracciones de diferente tamaño de un superabsorbente basado en un particulado de poliacrilato de BASF con la denominación Hysorb C 7100 y dos fracciones de diferente tamaño de un superabsorbente basado en un particulado de poliacrilato de Dow, con la denominación Drytech S230R. El tamaño de partícula medio de las partículas superabsorbentes de BASF con la denominación Hysorb C 7100 era, en el primer caso, una distribución de tamaño de partícula normal, es decir, la medición se realizó en la fracción de partícula completa en la calidad disponible en el mercado; en el segundo caso, el tamaño de partícula era entre  $600 \mu\text{m}$  y  $710 \mu\text{m}$  y en el tercero el tamaño de partícula medio era entre  $710 \mu\text{m}$  y  $850 \mu\text{m}$ . El tamaño de partícula medio de las partículas superabsorbentes de Dow con la denominación Drytech S230R era, en un caso, una distribución de tamaño de partícula normal, es decir, la medición se realizó en la fracción de partícula completa en la calidad disponible en el mercado y el tamaño de partícula medio en el otro caso era mayor de  $600 \mu\text{m}$ .

25 20 El superabsorbente con la denominación Hysorb C 7100 con una distribución de tamaño de partícula normal se denomina A a continuación.

30 25 El superabsorbente con la denominación Hysorb C 7100 con un tamaño de partícula entre  $600 \mu\text{m}$  y  $710 \mu\text{m}$  se denomina B a continuación.

35 30 El superabsorbente con la denominación Hysorb C 7100 con un tamaño de partícula entre  $710 \mu\text{m}$  y  $850 \mu\text{m}$  se denomina C a continuación.

40 35 El superabsorbente con la denominación Drytech S230R con una distribución del tamaño de partícula normal se denomina D a continuación.

45 40 El superabsorbente Drytech S230R con un tamaño de partícula mayor de  $600 \mu\text{m}$  se denomina E a continuación.

### 45 Resultado

	Superabsorbente	Cap. Abs. (g/g)	Cap. Abs/partícula (mg/partícula)
45	A	35,6	1,4
	B	38,0	7,4
	C	37,2	9,5
50	D	33,6	1,7
	E	36,5	8,4

55 45 Puede observarse a partir del resultado que la capacidad de absorción media por partícula para el superabsorbente C y E es mayor de 8,0 mg de solución de cloruro de sódico, mientras que la capacidad de absorción media por partícula de superabsorbente A, B y D es menor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico.

### Ejemplo 3

#### 60 Medición del tiempo de admisión en la estructura absorbente

65 La medición del tiempo de admisión en una primera, una segunda, una tercera y una cuarta medición se realizó para cinco estructuras absorbentes diferentes. Las estructuras absorbentes contenían un 50% en peso de superabsorbente y un 50% en peso de pulpa química esponjosa. La pulpa química esponjosa la fabricó Weyerhauser y se denomina NB 416.

65 El material superabsorbente en la estructura absorbente 1 era el superabsorbente A, es decir, Hysorb C 7100, con una distribución de tamaño de partícula normal.

## ES 2 324 539 T3

El material superabsorbente en la estructura absorbente 2 era el superabsorbente B, es decir, Hysorb C 7100, con un tamaño de partícula entre 600  $\mu\text{m}$  y 710  $\mu\text{m}$ .

5 El material superabsorbente en la estructura absorbente 3 era el superabsorbente C, es decir, Hysorb C 7100, con un tamaño de partícula entre 710  $\mu\text{m}$  y 850  $\mu\text{m}$ .

El material superabsorbente en la estructura absorbente 4 era el superabsorbente D, es decir, Drytech S230R, con una distribución de tamaño de partícula normal.

10 El material superabsorbente en la estructura absorbente 5 era el superabsorbente E, es decir, Drytech S230R, con un tamaño de partícula mayor de 600  $\mu\text{m}$ .

Las estructuras absorbentes 1, 2 y 3 tenían una densidad que era de 0,25 g/cm<sup>3</sup>, un peso por área unitaria que era de 600 g/m<sup>2</sup> y un área que era de 10 x 28 cm.

15 Las estructuras absorbentes 4 y 5 tenían una densidad que era de 0,25 g/cm<sup>3</sup>, un peso por área unitaria que era de 600 g/m<sup>2</sup> y un área que era de 10 x 40 cm.

20 Para la medición, la estructura absorbente se puso en un colchón de espuma de tipo tempur. La estructura absorbente se sometió después a una carga de 0,64 kPa y se añadieron cuatro dosis de 80 ml cada una de solución de cloruro de sodio (al 0,9% en peso). El tiempo entre las dosis líquidas fue de 10 minutos. Se midió el tiempo para que el líquido fuera admitido en la estructura absorbente. El tiempo de admisión se midió en segundos.

### Resultado

		Estruct. Abs. 1 (s)	Estruct. Abs. 2 (s)	Estruct. Abs. 3 (s)
	1 <sup>er</sup> humedecimiento	115	103	110
30	2 <sup>o</sup> humedecimiento	210	149	146
	3 <sup>er</sup> humedecimiento	312	230	217
	4 <sup>o</sup> humedecimiento	354	275	259

		Estruct. Abs. 4 (s)	Estruct. Abs. 5 (s)
	1 <sup>er</sup> humedecimiento	67	83
40	2 <sup>o</sup> humedecimiento	80	69
	3 <sup>er</sup> humedecimiento	122	109
45	4 <sup>o</sup> humedecimiento	160	132

50 El resultado muestra que, de las estructuras absorbentes que contenían el superabsorbente Hysorb C 7100, es decir, las estructuras absorbentes 1-3, la estructura absorbente 3 tiene el tiempo de admisión más rápido tras un humedecimiento repetido. La estructura absorbente 3 contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es mayor de 8,0 mg.

55 De las estructuras absorbentes que contenían Drytech S230R, es decir, las estructuras absorbentes 4-5, la estructura absorbente 5 tiene el tiempo de admisión más rápido tras un humedecimiento repetido. La estructura absorbente 5 contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es mayor de 8,0 mg, mientras que la estructura absorbente 4 contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es menor de 8,0 mg.

### Ejemplo 4

#### 60 *Medición de la distribución de líquido en la estructura absorbente*

65 La medición de la distribución de líquido después de un primer, un segundo, un tercero y un cuarto humedecimiento se realizó para la estructura absorbente 4 y la estructura absorbente 5. La distribución de líquido se midió después de cada humedecimiento inmediatamente antes de que se añadiera la siguiente dosis de líquido. La distribución de líquido se midió en cm.

## ES 2 324 539 T3

### Resultado

		Estruct. Abs. 4 (cm)	Estruct. Abs. 5 (cm)
5	<b>1<sup>er</sup> humedecimiento</b>	20	25
	<b>2<sup>o</sup> humedecimiento</b>	22	26
	<b>3<sup>er</sup> humedecimiento</b>	29	34
10	<b>4<sup>o</sup> humedecimiento</b>	34	39

El resultado muestra que la estructura absorbente 5, que contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es mayor de 8,0 mg, difundía el líquido en mayor medida que la estructura absorbente 4 que contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es menor de 8,0 mg.

### Ejemplo 5

#### Medición del rehumedecimiento

La medición del rehumedecimiento después de cuatro humedecimientos se realizó para la estructura absorbente 4 y la estructura absorbente 5. La medición del rehumedecimiento se inició 10 minutos después de que la cuarta dosis de líquido se hubiera aplicado. Después de 10 minutos, 15 trozos de papel de filtro y un peso (5 kPa) se pusieron en el punto de humedecimiento de la estructura absorbente. Después de 15 segundos, el peso se retiró y el montón de papel de filtro se pesó. El rehumedecimiento se calculó restando el peso seco del papel de filtro del peso húmedo. El rehumedecimiento se midió en gramos de solución de cloruro sódico (0,9% en peso).

### Resultado

Estructura absorbente 4: 9,5 gramos

Estructura absorbente 5: 7,9 gramos

El resultado muestra que la estructura absorbente 5 tiene un menor rehumedecimiento que la estructura absorbente 4. El resultado, por lo tanto, muestra que la estructura absorbente que contenía partículas superabsorbentes con un capacidad de absorción media que es mayor de 8,0 mg tiene un menor rehumedecimiento que la estructura absorbente que contenía partículas superabsorbentes con una capacidad de absorción media que es menor de 8,0 mg.

40

45

50

55

60

65

**REIVINDICACIONES**

- 5        1. Estructura absorbente (103; 303) para usar en un artículo absorbente, estructura absorbente (103; 303) que tiene al menos una capa absorbente (112; 311; 312) que comprende pulpa esponjosa y partículas superabsorbentes, **caracterizada** por que la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa absorbente (112; 311; 312) es mayor de 8,0 mg de solución de cloruro sódico y por que el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> de la capa absorbente (112; 311; 312) es menor de 1100.
- 10      2. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** por que la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa absorbente (112; 311; 312) es mayor de 9,5 mg de solución de cloruro sódico y por que el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> de la capa absorbente es menor de 600.
- 15      3. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada** por que la capacidad de absorción media por partícula superabsorbente en la capa absorbente (112; 311; 312) es mayor de 14,0 mg de solución de cloruro sódico y por que el número de partículas superabsorbentes por cm<sup>3</sup> de la capa absorbente (112; 311; 312) es menor de 450.
- 20      4. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizada** por que las partículas superabsorbentes tienen un tamaño de partícula que es mayor de 600 µm.
- 25      5. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, **caracterizada** por que la distancia media entre los centros de las partículas superabsorbentes en la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 700 µm.
- 30      6. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada** por que la distancia media entre los centros de las partículas superabsorbentes en la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 1000 µm.
- 35      7. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada** por que la distancia media entre los centros de las partículas superabsorbentes en la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 1200 µm.
- 40      8. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, **caracterizada** por que la densidad de la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 0,12 g/cm<sup>3</sup>.
- 45      9. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada** por que la densidad de la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 0,17 g/cm<sup>3</sup>.
- 50      10. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada** por que la densidad de la capa absorbente (112; 311; 312) en un estado seco es mayor de 0,25 g/cm<sup>3</sup>.
- 55      11. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que la capa absorbente (112; 311; 312) comprende un medio de enlace.
- 60      12. Estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que las partículas superabsorbentes están reticuladas superficialmente.
- 65      13. Artículo absorbente tal como un pañal (100; 300), una compresa para incontinencia o una toallita higiénica, **caracterizado** por que comprende una estructura absorbente (103; 303) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-12.

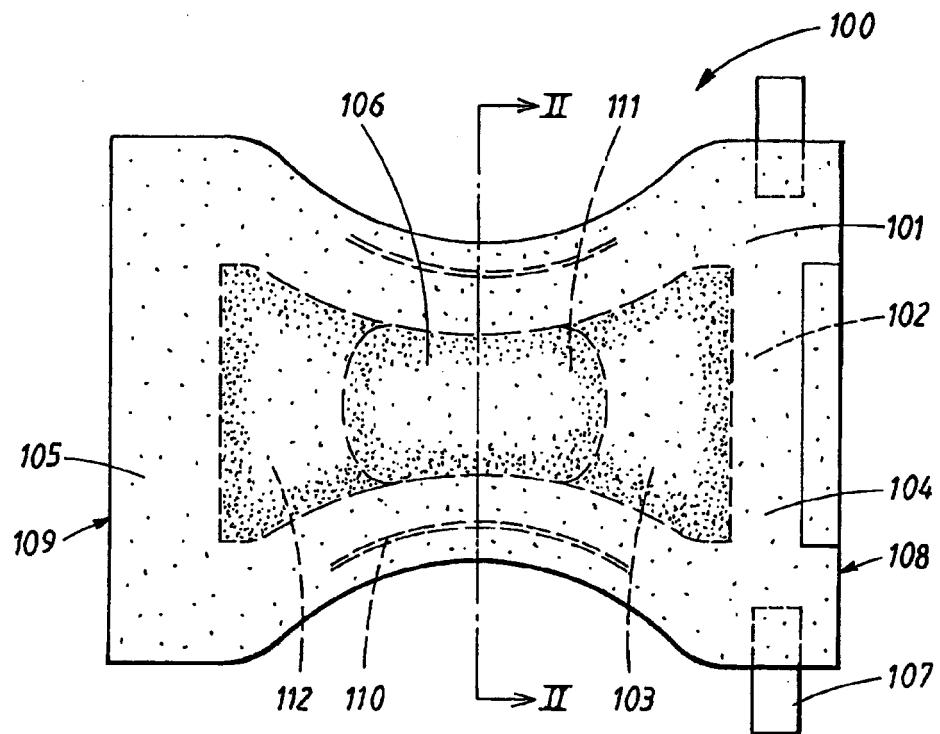


FIG. 1

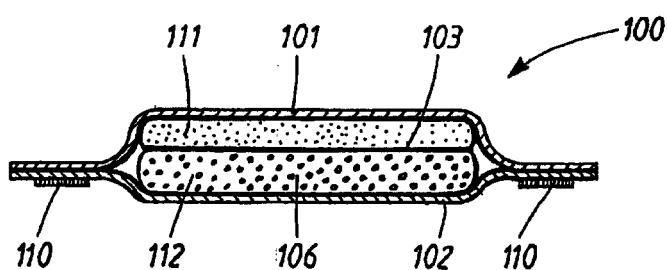


FIG. 2

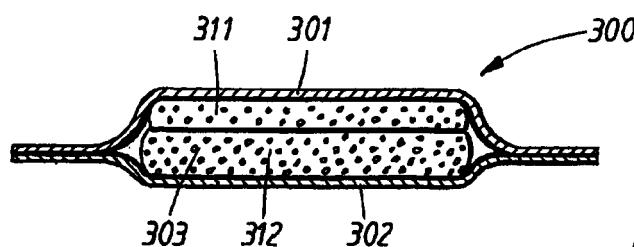


FIG. 3