

PRODUCTOS ABSORBENTES CON PROPIEDADES ANTI-BACTERIANAS Y ANTI-OLOR

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un producto higiénico, absorbente, desechable, comprendiendo
5 un núcleo absorbente colocado entre una lámina superior permeable a líquidos que pretende colocarse de frente al usuario, y una lámina posterior que pretende colocarse opuesta al usuario.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Los productos higiénicos, absorbentes, desechable, son muy conocidos en la materia e incluyen
10 productos usados en el área urogenital por usuarios a fin de absorber y almacenar exudados corporales tales como orina, heces y fluidos menstruales.

Un área importante de desarrollo en el área de productos absorbentes del tipo arriba mencionado es el control de compuestos fétidos que se forman típicamente tras la liberación de fluidos corporales, especialmente al pasar un mayor periodo de tiempo. Estos compuestos incluyen ácidos grasos, amoniaco, aminas, compuestos que contienen azufre y cetonas y aldehídos. Se presentan como
15 ingredientes naturales de fluidos corporales o resultan de procesos de degradación de ingredientes naturales tales como urea, los cuales son frecuentemente asistidos por microorganismos que aparecen en la flora urogenital.

Existen diversos enfoques para suprimir la formación de olores desagradables en artículos absorbentes, por ejemplo, la incorporación de aditivos inhibidores de olor o desodorantes tales como
20 zeolitas y sílice. Sin embargo, la absorción de líquidos corporales puede reducir la capacidad de inhibición de olor de las zeolitas en cuanto se saturan con agua.

Un segundo enfoque involucra la adición de lactobacilos con la intención de inhibir bacterias que forman el mal olor en el producto.

Además, se sabe que los materiales súper absorbentes, parcialmente neutralizados (materiales
25 súper absorbentes ácidos) contrarrestan la formación de olores desagradables en artículos absorbentes. Sin embargo, los materiales súper absorbentes, ácidos, de la técnica anterior, absorben menores cantidades de fluido corporal en comparación con materiales súper absorbentes regulares. En intentos convencionales por introducir estos diversos componentes funcionales desodorantes/antibacterianos, aunque el polímero súper absorbente exhibe las características desodorantes/antibacterianas, ocurre la
30 formación de polvo durante el proceso y por lo tanto se deteriora la procesabilidad y existe un problema de deterioro en la funcionalidad debido a la formación de polvo. Además, en el caso del método convencional, existen desventajas ya que la estabilidad del polímero súper absorbente se disminuye y los ingredientes funcionales en sí son costosos y, por lo tanto, el precio unitario de la composición de polímero súper absorbente se vuelve elevado.

35 De acuerdo con lo anterior, ha existido una continua demanda para el desarrollo de una composición de polímero súper absorbente que exhiba características antibacterianas y desodorantes mejoradas, sin el deterioro del desempeño básico de absorción del polímero súper absorbente y que satisfaga tanto la estabilidad como procesabilidad, así como también rentabilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es la proporción de productos higiénicos, absorbentes, desechables, que puedan exhibir características antibacterianas y desodorantes mejoradas.

Los presentes inventores han encontrado que el objeto arriba mencionado se cumple al menos
5 parcialmente por un producto de acuerdo con las reivindicaciones anexas.

Por consiguiente, la presente descripción proporciona un producto higiénico, absorbente, desechable, que comprende un núcleo absorbente colocado entre una lámina superior permeable a líquidos que pretende colocarse de frente al usuario y una lámina posterior que pretende colocarse opuesta al usuario, en donde tal núcleo absorbente comprende una composición de polímero súper
10 absorbente que comprende: partículas de polímero súper absorbente que incluyen un polímero entrecruzado de un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que contiene un grupo ácido, neutralizándose al menos una parte de tales grupos ácidos; y un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, que comprende un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo; una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato; y un agente de control de
15 tamaño de partícula.

Al utilizar tal composición de polímero súper absorbente en el núcleo absorbente de un producto higiénico, absorbente, desechable, pueden obtenerse características antibacterianas y desodorantes asociadas altamente, altamente mejoradas, contra las bacterias que inducen el olor, sin deterioro del desempeño básico de absorción, estabilidad y procesabilidad.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se describirán diferentes aspectos de la presente descripción de manera más completa en lo sucesivo. Sin embargo, las modalidades aquí descritas pueden realizarse de muchas formas diferentes y la descripción no debe considerarse como limitada a modalidad alguna en particular, sino que incluye todas las modificaciones, equivalencias y alternativas que caen dentro del espíritu y alcance de la
25 descripción.

La presente descripción se refiere a un producto higiénico, absorbente, desechable, que comprende un núcleo absorbente emparedado entre una lámina superior permeable a líquidos y una lámina posterior.

El producto higiénico, absorbente, desechable, pretende usarse con la lámina superior permeable
30 a líquidos hacia la piel del usuario, en lo sucesivo referido como el lado del producto que se coloca de frente al cuerpo, y la lámina posterior colocándose opuesta al usuario, en lo sucesivo también referida como el lado del producto que se coloca de frente a la prenda.

El producto higiénico, absorbente, desechable, de acuerdo con la presente descripción, pretende usarse en el área urogenital y puede ser el producto absorbente que pretende usarse y mantenerse en
35 su lugar contra el cuerpo mediante una prenda íntima, tal como una prenda íntima ordinaria o por prendas íntimas especialmente adaptadas, tal como una almohadilla, por ejemplo, una almohadilla para incontinencia, un injerto removible o una toalla sanitaria, o puede ser un producto absorbente capaz de usarse y sostenerse contra el cuerpo sin ayuda externa de la prenda íntima, tal como un pañal abierto, un pañal de tipo correa o un pañal de tipo calzoncillo. El producto higiénico, absorbente, desechable,

puede ser un producto unisex, o puede adaptarse específicamente para ser utilizado por hombres o mujeres. El producto higiénico, absorbente, desechable, puede proponerse para niños o adultos.

En el contexto de la presente descripción “desechable” se utiliza en su sentido ordinario para representar un artículo que se desecha o descarta después de un número limitado de eventos de uso sobre longitudes de tiempo variantes, por ejemplo, menos de aproximadamente 10 eventos, menos de aproximadamente 5 eventos o después de 1 evento.

Una lámina superior permeable a líquidos se dispone en el lado del producto higiénico, absorbente, desechable de frente al cuerpo. Los materiales adecuados para láminas superiores se conocen comúnmente en la materia de productos higiénicos, absorbentes, desechables y, para los propósitos de la presente descripción, puede utilizarse cualquier material comúnmente conocido para utilizarse como un material de lámina superior, incluyendo, pero sin limitarse, materiales no tejidos y películas poliméricas perforadas.

La lámina superior es idóneamente lo suficientemente permeable a fluidos para permitir que los fluidos corporales descargados, tales como orina, penetren a través del grosor de la lámina superior. También, la lámina superior se elabora idóneamente a partir de un material que es flexible y suave al tacto para la piel del usuario.

La lámina superior puede elaborarse a partir de diversos materiales de trama tales como tramas de material no tejido y tejido, películas perforadas, espumas de célula abierta o combinaciones o laminados de los materiales arriba mencionados.

En el contexto de la presente descripción, un “material no tejido” es una lámina, trama o relleno fabricado, de fibras direccional o aleatoriamente orientadas, unidas por fricción y/o cohesión y/o adhesión, que excluyen papel y productos que son tejidos, de punto, de nudo, unido por puntada, que incorporan hilos o filamentos de unión o de fieltro mediante molturación en húmedo, ya sea que se cosa o no con aguja de manera adicional. Las fibras pueden ser de origen natural o hechas por el hombre y pueden ser filamentos esenciales o continuos o formarse *in situ*. Las fibras comercialmente disponibles tienen diámetros que varían desde menos de aproximadamente 0.001 mm hasta más de aproximadamente 0.2 mm y vienen en varias formas diferentes: fibras cortas (conocidas como esenciales o cortadas), fibras individuales continuas (filamentos o monofilamentos), manojos de filamentos continuos sin retorcer (estopa), y manojos de filamentos continuos retorcidos (hilo). Las telas de material no tejido pueden formarse mediante muchos procesos tales como pulverización de polímero fundido, termosoldado, hilado por solvente, electro-hilado y cardado.

Los materiales no tejidos a utilizarse para la lámina superior pueden hacerse, por ejemplo, de un material termosoldado, un compuesto termosoldado/termosoldado o un compuesto termosoldado/formado por pulverización de polímero fundido, tal como un SMS (termosoldado/ formado por pulverización de polímero fundido/termosoldado), SSMS, SSMMS, SMMS, material no tejido de polipropileno o fibras de bicomponente de polipropileno y polietileno, o de una combinación de tales materiales. La lámina superior también puede tener propiedades elásticas.

La lámina superior puede ser hidrofílica, tratada hidrofílicamente, con objeto de mejorar la tendencia a que la orina penetre la lámina superior en las estructuras subyacentes. Los métodos para

hidrofilizar materiales no tejidos se conocen por aquellos expertos en la materia e incluyen revestimiento del material no tejido con un revestimiento hidrofílico, tal como mediante aplicación de un revestimiento surfactante; mediante aplicación de una composición de monómero hidrofílico y un iniciador de polimerización radical sobre el material no tejido, seguido por inicio de una reacción de polimerización sobre el material no tejido; mediante aplicación de un revestimiento de nanopartículas hidrofílicas; o mediante tratamiento de la superficie de material no tejido con un tratamiento de alta energía (corona, plasma).

El material de lámina superior puede tener un peso base de desde 8 hasta 40, tal como desde 10 hasta 20, por ejemplo, 12 a 17 g/m². Sin embargo, la descripción no se limita a materiales de lámina superior que tienen solo este peso base.

Una lámina posterior se dispone en el lado del producto higiénico, absorbente, desechable de frente a la prenda. Los materiales adecuados como láminas posteriores se conocen comúnmente en la materia de productos higiénicos, absorbentes, desechables. La lámina posterior evita que los exudados absorbidos por el ensamblaje absorbente ensucien otros artículos externos que pueden contactar el producto higiénico, absorbente, desechable, tal como sábanas y prendas íntimas. La lámina posterior preferentemente puede ser substancialmente impermeable a líquidos, tales como orina.

La lámina posterior puede ser substancialmente impermeable a líquidos, pero permeable a gas, es decir, transpirable, implicando que el aire y otros gases pueden pasar a través de la lámina posterior, mientras es substancialmente impermeable a líquidos. La Tasa de Transmisión de vapor de Agua (WVTR – por sus siglas en inglés) de la lámina posterior puede encontrarse, por ejemplo, en el intervalo de desde 500 hasta 8000, tal como desde 1000 hasta 6000, por ejemplo, desde 2000 hasta 4000 g/m²/24 horas (según se determina por ASTM E96).

Para los propósitos de la presente descripción, cualquier material comúnmente conocido para utilizarse como materiales de lámina posterior puede incluirse en la lámina posterior, incluyendo, pero sin limitarse, películas poliméricas, por ejemplo, películas de polietileno, polipropileno o copolímeros de polietileno o polipropileno, materiales no tejidos hidrofobizados, espumas impermeables a fluidos y laminados impermeables a fluidos.

La lámina posterior puede comprender uno o más estratos de material. Por ejemplo, la lámina posterior puede ser un laminado de una película polimérica impermeable a líquidos hacia el núcleo absorbente y material no tejido hacia el lado de frente a la prenda, de tal manera que proporciona una textura suave, similar a un textil, a la superficie externa del producto higiénico, absorbente, desechable.

El producto higiénico, absorbente, desechable, de acuerdo con la presente descripción, comprende un núcleo absorbente colocado entre la lámina superior y la lámina posterior, cuyo núcleo absorbente comprende una composición de polímero súper absorbente que comprende partículas de polímero súper absorbente que incluyen un polímero entrecruzado de un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que contiene un grupo ácido, neutralizándose al menos una parte de tales grupos ácidos; y un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, que comprende un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo; una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato; y un agente de control de tamaño de partícula.

El propósito del núcleo absorbente es absorber y retener exudados corporales, tales como orina, heces y/o fluido menstrual.

Esta composición de polímero súper absorbente se describirá con mayor detalle a continuación.

La composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción comprende:

- 5 a) una partícula de polímero súper absorbente que incluye un polímero entrecruzado de un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que contiene un grupo ácido, neutralizándose al menos una parte del grupo ácido; y
- b) un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula que incluye un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo; una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato; y un agente de control de tamaño de partícula.
- 10

Primero, el término “agente controlado por tamaño de partícula” según se utiliza en la presente se refiere a un aditivo que funciona para suprimir la generación de polvos en el proceso mediante el uso del agente de control de tamaño de partícula, en el cual, en la distribución de tamaño de partícula del agente antibacteriano, la proporción de contenido del polvo de polímero súper absorbente en el intervalo de 150 a 850 μm se controla de manera ascendente en comparación con un caso convencional. Es decir, al utilizar el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, en la distribución de proporción de a) polvo que tiene un tamaño de partícula de 850 μm o más, b) un polvo que tiene un tamaño de partícula de 600 a 850 μm , c) un polvo que tiene un tamaño de partícula de 300 a 600 μm , d) un polvo que tiene un tamaño de partícula de 150 a 300 μm , e) un polvo que tiene un tamaño de partícula de desde 45 hasta 150 μm , y f) un polvo que tiene un tamaño de partícula de menos de 45 μm , la proporción de contenido del polvo de polímero súper absorbente que tiene un tamaño de 150 a 850 μm puede mejorarse en 10% en peso o más y el contenido del polvo que tiene un tamaño de menos de 150 μm puede reducirse en comparación con uno convencional.

15

20

El agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula se refiere a una mezcla de tres componentes que incluyen un agente de control de tamaño de partícula, un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo, y una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato, lo cual permite que la composición de polímero súper absorbente tenga función antibacteriana.

25

Al utilizar un agente de control de tamaño de partícula en un agente antibacteriano que comprende un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo, y una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato, la composición de polímero súper absorbente puede exhibir características desodorantes/antibacterianas mejoradas en comparación con una convencional. En particular, de acuerdo con los resultados de experimentos reportados en la presente, se ha encontrado que, mediante adición a la partícula de polímero súper absorbente de un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula obtenido al mezclar los tres componentes anteriores, es posible suprimir de manera muy eficaz el crecimiento de bacterias que actúan como componentes fétidos en productos higiénicos, absorbentes, desechables, y reducir al mismo tiempo de manera notable la cantidad de polvos generados durante la aplicación del proceso. Como resultado, se confirmó que tanto la funcionalidad como la procesabilidad pueden mejorarse sin deterioro de las excelentes características

30

35

antibacterianas o desodorantes.

Además, cuando se prepara una composición de polímero súper absorbente que tiene una actividad antibacteriana, es preferible que el contenido del agente antibacteriano sea mayor. Sin embargo, cuando se agrega una sustancia diferente del polímero súper absorbente, puede provocar deterioro de propiedades físicas. Sin embargo, de acuerdo con la presente descripción, al utilizar una cantidad adecuada de agente de control de tamaño de partícula, puede exhibirse una excelente eficiencia antibacteriana y también pueden reducirse los polvos. Un agente antibacteriano tal como un agente quelante agregado para actividad antibacteriana puede ser un factor directo en la inducción de partículas finas. Sin embargo, de acuerdo con la presente descripción, al agregar el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, la cantidad de polvos finos del polímero súper absorbente puede reducirse notablemente en relación al convencional, cuando se compara en base a la misma cantidad de agente antibacteriano convencional.

Por consiguiente, ya que el presente agente antibacteriano utiliza un agente de control de tamaño de partícula en la mezcla, puede reducir la cantidad de polvo, indicando que el tamaño de partícula se controla también de manera ascendente y la mezcla de agente antibacteriano no se desprende de partículas SAP.

Además, estos componentes no afectan la estabilidad y lo similar de la composición de polímero súper absorbente, a fin de que la composición de polímero súper absorbente de la modalidad pueda mantener excelente desempeño básico de absorción y su costo unitario también es relativamente bajo, lo cual puede contribuir enormemente al bajo precio unitario y elevada rentabilidad del polímero súper absorbente.

Por consiguiente, la composición de polímero súper absorbente de una modalidad puede aplicarse útilmente a diversos productos higiénicos, absorbentes, desechables.

En lo sucesivo, la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción se describirá con mayor detalle para cada componente.

La composición de polímero súper absorbente comprende un agente quelante que incluye EDTA (ácido etilenodiamina tetraacético) o una sal metálica alcalina del mismo y una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato para efectos antibacterianos/desodorantes únicos. La sal metálica alcalina de EDTA puede ser, por ejemplo, una sal sódica de EDTA la cual es EDTA-2Na o EDTA-4Na. Además, o de manera alternativa, a EDTA, pueden utilizarse compuestos amina de ácido acético tal como se selecciona a partir del grupo que consiste en ácido ciclohexanodiamina tetraacético, ácido dietilenotriamina pentaacético, ácido etileno glicol-bis-(aminoetiléter)-N,N,N'-triacético, ácido N-(2-hidroxietil)-etilenodiamina-N,N,N'-triacético y ácido trietilenotetraamina hexaacético, y sales metálicas alcalinas de los mismos, o diversos agentes quelantes.

Estos agentes quelantes se presentan en las partículas de polímero súper absorbente y de este modo pueden provocar un efecto sinérgico con la mezcla del ácido orgánico y la sal a base de silicato. Como resultado, la composición de polímero súper absorbente puede exhibir características desodorantes/antibacterianas mejoradas.

Más específicamente, el agente quelante puede actuar como un agente antibacteriano y tener por

lo tanto una actividad antibacteriana que inhibe las tasas de desarrollo de diversas bacterias, en particular, el desarrollo de bacteria *Proteus mirabilis* que provoca olor. Sin embargo, a pesar de la acción inhibidora de desarrollo del agente quelante, permanecen algunas bacterias, lo cual provoca malos olores debido a la generación de amoníaco y lo similar. Estos malos olores pueden retirarse principalmente mediante una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato y, como resultado, la composición de polímero súper absorbente puede exhibir excelentes características desodorantes/antibacterianas debido al efecto sinérgico de los dos componentes.

Estos agentes quelantes pueden contenerse en una cantidad de 0.1 a 5 partes en peso, o 0.5 a 3 partes en peso, o 0.9 a 2 partes en peso en base a 100 partes en peso de las partículas de polímero súper absorbente. Al utilizar estos agentes quelantes, pueden inhibir idóneamente la tasa de desarrollo de la bacteria *Proteus mirabilis* que induce olor, a fin de exhibir así excelentes características antibacterianas, las cuales pueden exhibir un intervalo preferible de actividades antibacterianas (CFU/ml). La urea se cambia a amoníaco de *Proteus mirabilis*, y la cantidad de amoníaco generado mediante la inhibición del desarrollo de bacterias puede controlarse fundamentalmente para ser bajo. Por consiguiente, la composición de polímero súper absorbente puede exhibir excelentes características antibacterianas/desodorantes. Sin embargo, cuando el contenido del agente quelante es excesivamente elevado, existe una posibilidad de eliminar incluso las bacterias benéficas para un cuerpo humano, o disminuir la estabilidad del polímero súper absorbente o deteriorar las características de absorción, lo cual no es preferible.

Por otra parte, la composición de polímero súper absorbente incluye también una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato. Estos ácidos orgánicos y sales de silicato también pueden presentarse en las partículas de polímero súper absorbente.

Estas sales de silicato pueden encontrarse en la forma de una sal en la cual un anión de silicato se une iónicamente con un catión de un metal alcalino o metal de tierra alcalino, y pueden existir en el estado de partículas. Las partículas de estas sales de silicato pueden incluir partículas que tienen un tamaño de partícula entre 150 μm o más y menos de 600 μm en una cantidad de aproximadamente 80 hasta aproximadamente 98% en peso, o aproximadamente 90 hasta aproximadamente 99% en peso, o aproximadamente 92 hasta aproximadamente 99.3% en peso.

Además, el ácido orgánico mezclado con la sal de silicato puede existir en las partículas de polímero súper absorbente en la forma de partículas que tienen un tamaño de partícula de 600 μm o menos, o 150 μm a 600 μm .

Ya que el ácido orgánico y el silicato pueden tener el estado de partícula y la distribución de tamaño de partícula arriba descritos, pueden mantenerse adecuadamente sobre las partículas de polímero súper absorbente a fin de adsorber de manera más selectiva y eficiente los componentes bacterianos/fétidos, retirando así los componentes de manera física/química. Como resultado, la composición de polímero súper absorbente puede exhibir características antibacterianas/desodorantes mejoradas. Además, debido a tal estado de partícula, también es posible exhibir desempeño anti-aglutinante que no induce apelmazamiento cuando se mezcla con un polímero súper absorbente.

La mezcla de ácido orgánico y sal a base de silicato puede incluir aproximadamente 90 a 99.5%

en peso, o aproximadamente 95 a 99.3% en peso, o aproximadamente 97 a 99.0% en peso de ácido orgánico, con base en el peso total de la mezcla. En consecuencia, puede formarse un gran número de sitios ácidos en el interior y/o la superficie de las partículas de polímero súper absorbente. Cuando se incluyen estos sitios ácidos, no solo se adsorben físicamente diversos componentes fétidos, sino que también el catión de hidrógeno (H^+) en el sitio ácido se une a los componentes fétidos para formar una sal de amonio, retirando así de manera más eficaz los componentes fétidos.

El ácido orgánico puede incluir al menos uno seleccionado a partir del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido fumárico, ácido maleico y ácido láctico, pero no se limita a los mismos.

La mezcla de ácido orgánico y sal a base de silicato puede presentarse en una cantidad de aproximadamente 0.5 hasta aproximadamente 5 partes en peso, o aproximadamente 0.8 hasta aproximadamente 5 partes en peso, o aproximadamente 1 hasta aproximadamente 4 partes en peso, con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente. Cuando el componente anterior se contiene en cantidad demasiado pequeña, las características desodorantes pueden no ser suficientes debido al ácido orgánico o lo similar. Cuando el componente anterior se contiene en cantidad demasiado grande, es probable que se deterioren las propiedades físicas del polímero súper absorbente.

La mezcla del ácido orgánico y la sal a base de silicato puede prepararse mediante un método convencional de mezcla del ácido orgánico y la sal de silicato. Tal mezcla puede prepararse mediante mezcla previa de estos dos componentes, pero estos componentes pueden mezclarse por separado junto con el agente quelante después de la preparación de las partículas de polímero súper absorbente que se describen posteriormente.

Por otra parte, al utilizar un agente de control de tamaño de partícula después de preparar un agente antibacteriano que exhibe un efecto antibacteriano/desodorante a través de la mezcla de los tres componentes anteriores, puede controlarse el tamaño de partícula de las partículas de polímero súper absorbente, reduciendo así notablemente la generación de polvos durante el proceso de preparación del polímero súper absorbente.

En un agente antibacteriano convencional que tiene una función antibacteriana, las partículas con una distribución de tamaño de #100 o menos ($150\text{ }\mu\text{m}$ o menos), pueden representar, por ejemplo, hasta 18.35% en peso, y surge ahí un problema ya que se genera una gran cantidad de polvo fino cuando se mezcla con el polímero súper absorbente. Sin embargo, de acuerdo con la presente descripción, ya que se agrega un agente de control de tamaño de partícula al agente quelante y la mezcla de ácido orgánico y sal a base de silicato arriba descrita, no se presentan substancialmente partículas con una distribución de tamaño de #100 o menos ($150\text{ }\mu\text{m}$ o menos), o pueden presentarse a 0.5% en peso o menos, preferentemente a 0.1% en peso o menos. Por consiguiente, no solo puede mejorarse la procesabilidad y funcionalidad, sino también la proporción de contenido del polvo de polímero súper absorbente que tiene un tamaño de partícula promedio de 150 a 850 μm puede incrementarse más que en la convencional.

De este modo, utilizando los resultados anteriores, en el caso de la presente invención, el intervalo de distribución de tamaño de partícula de 150 a 850 μm puede controlarse de manera ascendente mediante el uso de un agente de control de tamaño de partícula.

En este caso, el agente de control de tamaño de partícula puede incluirse en una cantidad de desde 0.5 hasta 5 partes en peso con base en 100 partes en peso de la suma total del agente quelante y la mezcla de ácido orgánico y sal a base de silicato. Cuando el contenido del agente de control de tamaño de partícula es menor a 0.5 partes en peso, puede disminuirse el efecto de reducción de polvos, y cuando excede 5 partes en peso, pueden deteriorarse las propiedades físicas.

El agente de control de tamaño de partícula puede ser al menos uno seleccionado a partir del grupo que consiste en aceite mineral, aceite natural, aceite de bebé, aceite de maíz, aceite de oliva y aceite de silicona. De acuerdo con una modalidad preferida, el agente de control de tamaño de partícula puede ser aceite mineral.

Al utilizar el agente de control de tamaño de partícula en la mezcla de agente antibacteriano, puede mantenerse una excelente eficiencia antibacteriana, el tamaño de partícula puede controlarse de manera ascendente, y puede reducirse la cantidad de polvos generados que determina si la mezcla de agente antibacteriano se desprende de partículas SAP.

Además, el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula puede contenerse en una cantidad de 0.1 a 5 partes en peso con base en 100 partes en peso de las partículas de polímero súper absorbente. Preferentemente, cuando el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula contiene 1 a 4 partes en peso con base en 100 partes en peso de las partículas de polímero súper absorbente, la distribución del tamaño de partícula de #100 o menos (o 150 μm o menos) se controla a fin de encontrarse de 0 a 1.5% en peso en relación al peso total, reduciendo así de manera más eficaz los polvos finos, y la proporción de contenido del polvo de polímero súper absorbente que tiene un tamaño de 150 a 850 μm puede controlarse de manera ascendente en comparación con uno convencional. Si el contenido del agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula es menor a 0.1 partes en peso, no hay efecto antibacteriano, y cuando excede 5 partes en peso, se vuelve severo el deterioro de las propiedades físicas.

Por consiguiente, en la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción, el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula puede presentarse en las partículas de polímero súper absorbente.

Por otra parte, el tipo y el método de preparación del polímero súper absorbente a mezclarse con el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, el cual es la mezcla de los tres componentes arriba descritos, se basan en un método comúnmente utilizado en el campo técnico relevante, y una etapa y método de mezcla de estos componentes en el polímero súper absorbente no se limitan de manera particular.

Por ejemplo, el polímero súper absorbente puede obtenerse al llevar a cabo una polimerización térmica o una foto-polimerización de una composición de monómero que incluye un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, y un iniciador de polimerización para obtener un polímero de hidrogel, y sujetar el polímero de hidrogel obtenido a secado, pulverización, clasificación y lo similar. Si es necesario, las etapas de entrecruzado superficial y re-ensamblaje de partículas finas pueden llevarse a cabo posteriormente.

Para referencia, el "polímero súper absorbente", según se utiliza en la presente, representa un

polímero entrecruzado, obtenido mediante polimerización de un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que incluye un grupo ácido, neutralizándose al menos una parte del grupo ácido, o un polímero base preparado en la forma de polvo mediante secado y pulverización del polímero entrecruzado, o aquellos preparados en un estado adecuado para comercialización mediante sujeción del polímero entrecruzado o el polímero base a etapas adicionales, por ejemplo, entrecruzado superficial, re-ensamblaje de polvo fino, secado, pulverización, clasificación y lo similar.

Como monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, puede utilizarse sin limitación particular cualquier monómero comúnmente utilizado en la preparación de un polímero súper absorbente. En la presente, puede utilizarse cualquiera o más monómeros seleccionados a partir del grupo que consiste en un monómero aniónico y una sal del mismo, un monómero que contiene grupo hidrofílico no iónico, y un monómero insaturado que contiene grupo amino y un producto cuaternario de los mismos.

Específicamente, el monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que puede utilizarse incluye cualquiera o más seleccionados a partir del grupo que consiste en monómeros aniónicos de ácido acrílico, ácido metacrílico, anhídrido maleico, ácido fumárico, ácido crotónico, ácido itacónico, ácido 2-acriloiletano sulfónico, ácido 2-metacriloiletano sulfónico, ácido 2-(met)acriloilpropano sulfónico o ácido 2-(met)acrilamido-2-metilpropano sulfónico y sus sales; monómeros que contienen grupo hidrofílico no iónico de (met)acrilamida, (met)acrilato N-sustituido, 2-hidroxietyl(met)acrilato, 2-hidroxipropil(met)acrilato, metoxipolietylenglicol(met)acrilato o polietilenglicol (met)acrilato; y monómeros insaturados que contienen grupo amino de (N,N)-dimetilaminoetilo (met)acrilato o (N,N)-dimetilaminopropil(met)acrilamida y sus productos cuaternarios.

Más preferentemente, puede utilizarse ácido acrílico o una sal del mismo, por ejemplo, una sal metálica alcalina tal como ácido acrílico o una sal sódica del mismo. Al utilizar estos monómeros, se hace posible preparar un polímero súper absorbente que tiene más propiedades físicas excelentes. Cuando la sal metálica alcalina de ácido acrílico se utiliza como el monómero, puede utilizarse ácido acrílico al neutralizarlo con un agente neutralizante tal como hidróxido de sodio (NaOH).

Un iniciador de polimerización usado en la polimerización del monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, no se limita de manera particular siempre y cuando se utilice generalmente en la preparación de un polímero súper absorbente.

Específicamente, como el iniciador de polimerización, puede utilizarse un iniciador de polimerización térmica, un iniciador de foto-polimerización mediante radiación UV, dependiendo del método de polimerización. Sin embargo, incluso en el caso del método de foto-polimerización, se genera una cierta cantidad de calor mediante radiación ultravioleta o lo similar, y se genera una cierta cantidad de calor de acuerdo con el progreso de la reacción de polimerización, la cual es una reacción exotérmica y, por lo tanto, puede incluirse además un iniciador de polimerización térmica.

El iniciador de foto-polimerización que puede utilizarse no se limita particularmente por su constitución ya que es un compuesto capaz de formar un radical mediante luz, tal como rayos ultravioletas.

La composición de monómero puede incluir además un agente de entrecruzado interno como una

materia prima del polímero súper absorbente. Como el agente de entrecruzado interno, un agente de entrecruzado que tiene al menos un grupo etilénicamente insaturado mientras tiene al menos un grupo funcional, capaz de reaccionar con el sustituto soluble en agua del monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua; o un agente de entrecruzado que tiene dos o más grupos funcionales capaces de reaccionar con sustitutos solubles en agua de los monómeros y/o sustitutos solubles en agua, formados mediante hidrólisis de los monómeros.

Los ejemplos específicos del agente de entrecruzado interno incluyen bisacrilamida que tiene 8 a 12 átomos de carbono, bismetacrilamida que tiene 8 a 12 átomos de carbono, poli(met)acrilato de poliol que tiene 2 a 10 átomos de carbono, poli(met)alilo éter de poliol que tiene 2 a 10 átomos de carbono, o lo similar. Más específicamente, puede utilizarse al menos uno seleccionado a partir del grupo que consiste en N,N'-metilenobis(met)acrilato, etilenoxi(met)acrilato, polietilenoxi(met)acrilato, propilenoxi(met)acrilato, diacrilato de glicerina, triacrilato de glicerina, trimetilol triacrilato, trialilamina, triarilo cianurato, trialilo isocianato, polietilenglicol, dietilenglicol y propilenglicol.

En el método de preparación arriba mencionado, la composición de monómero del polímero súper absorbente puede incluir además aditivos tales como un espesante, un plastificante, un estabilizador de preservación, un antioxidante y lo similar, si es necesario.

Las materias primas tales como los monómeros etilénicamente insaturados, solubles en agua, iniciadores de foto-polimerización, iniciadores de polimerización térmica, agentes de entrecruzado interno y aditivos, arriba mencionados, pueden prepararse en la forma de una solución de composición de monómero disuelta en un solvente.

Por otra parte, el método de formación de un polímero de hidrogel mediante polimerización térmica o foto-polimerización de tal composición de monómero no se limita particularmente por su construcción siempre y cuando sea un método de polimerización comúnmente usado en la materia.

Específicamente, el método de polimerización puede clasificarse en gran parte en una polimerización térmica y una foto-polimerización de acuerdo con una fuente de energía de polimerización. Típicamente, en el caso de la polimerización térmica, la polimerización puede llevarse a cabo en un reactor como un amasador equipado con ejes de agitación y, en el caso de la foto-polimerización, la polimerización puede llevarse a cabo en un reactor equipado con una correa transportadora movable, pero el método de polimerización arriba mencionado es solo un ejemplo y la presente invención no se limita al método de polimerización arriba descrito.

En este caso, el polímero de hidrogel obtenido por el método arriba mencionado generalmente puede tener un contenido de agua de aproximadamente 40 hasta aproximadamente 80% en peso. Por otra parte, el "contenido de agua", según se utiliza en la presente, representa un peso ocupado por la humedad con respecto a una cantidad total del polímero de hidrogel, lo cual puede ser el valor obtenido al sustraer el peso del polímero seco, del peso del polímero de hidrogel. Específicamente, el contenido de agua se define como un valor calculado al medir la pérdida de peso debida a la evaporación de humedad en el polímero, en un proceso de elevación y secado de la temperatura del polímero a través de calentamiento infrarrojo. Al mismo tiempo, el contenido de agua se mide bajo las condiciones de secado determinadas como sigue: la temperatura de secado se incrementa desde temperatura ambiente

hasta aproximadamente 180°C y después la temperatura se mantiene a 180°C, y el tiempo de secado total se determina en 20 minutos, incluyendo 5 minutos para la etapa de elevación de temperatura.

Enseguida, se seca el polímero de hidrogel así obtenido.

5 En esta ocasión, puede llevarse a cabo una etapa de pulverización gruesa antes del secado con objeto de mejorar la eficiencia de la etapa de secado, si es necesario.

En este caso, un dispositivo de pulverización utilizado puede incluir, pero su configuración no se limita a, por ejemplo, cualquier dispositivo de pulverización seleccionado a partir del grupo que consiste en un dispositivo de pulverización vertical, un cortador turbo, un molturador turbo, un triturador de cortador giratorio, un triturador de cortador, un triturador de disco, un machacador en trozos, un
10 machacador, una cuchilla, y un cortador de disco. Sin embargo, no se limita a los ejemplos arriba descritos.

En este caso, la etapa de pulverización gruesa puede llevarse a cabo a fin de que el diámetro de partícula del polímero de hidrogel se vuelva aproximadamente 2 hasta aproximadamente 10 mm.

El polímero de hidrogel pulverizado grueso que se describe con anterioridad o el polímero de
15 hidrogel inmediatamente después de la polimerización sin la etapa de pulverización gruesa, se sujeta a una etapa de secado.

El método de secado de la etapa de secado también puede seleccionarse y utilizarse sin limitarse por su constitución siempre y cuando sea un método generalmente utilizado para el secado del polímero de hidrogel. Específicamente, la etapa de secado puede llevarse a cabo mediante un método tal como suministro de aire caliente, radiación infrarroja, radiación de microondas o radiación ultravioleta. El
20 contenido de agua del polímero después de tal etapa de secado puede ser de aproximadamente 0.1% hasta aproximadamente 10% en peso.

Enseguida, el polímero seco, obtenido a través de tal etapa de secado, se pulveriza.

El polvo de polímero obtenido después de la etapa de pulverización puede tener un diámetro de
25 partícula de aproximadamente 150 hasta aproximadamente 850 μm . Los ejemplos específicos de un dispositivo de pulverización que puede utilizarse para que la pulverización del polímero tenga el diámetro de partícula anterior, pueden incluir un triturador de perno, un triturador de martillo, un triturador de tornillo, un triturador de rodillo, un triturador de disco, un triturador por sacudida o lo similar, pero la presente invención no se limita a los ejemplos arriba mencionados.

30 También, con objeto de controlar las propiedades físicas del polvo de polímero súper absorbente finalmente comercializado después de la etapa de pulverización, puede experimentarse una etapa separada de clasificación del polvo de polímero obtenido después de la pulverización, dependiendo del diámetro de partícula. Preferentemente, se clasifica un polímero que tiene un diámetro de partícula de aproximadamente 150 hasta aproximadamente 850 μm .

35 Además, puede llevarse a cabo una etapa de entrecruzado superficial del polímero pulverizado o clasificado. En esta ocasión, el agente de entrecruzado superficial no se limita por su constitución siempre y cuando sea un compuesto capaz de reaccionar con un grupo funcional del polímero. Los ejemplos de tal agente de entrecruzado superficial incluyen un compuesto de alcohol polihídrico, un compuesto de carbonato de alquileño polivalente, un compuesto epoxi polivalente o lo similar.

Además, el agente de entrecruzado superficial puede contener aproximadamente 0.01 hasta aproximadamente 5 partes en peso con base en 100 partes en peso del polvo de polímero base obtenido del polímero pulverizado o clasificado.

Además, cuando se utiliza el agente de entrecruzado superficial, el líquido de entrecruzado superficial puede contener además agua y/o metanol como un medio.

La etapa de entrecruzado superficial puede llevarse a cabo mediante calentamiento a una temperatura de 140 a 200°C durante 5 minutos a 80 minutos. Preferentemente, el polvo de polímero base al cual se agrega el líquido de entrecruzado superficial, se sujeta a un tratamiento térmico a una temperatura de reacción máxima de 140°C a 200°C, o 150°C a 190°C durante 5 minutos hasta 80 minutos, o 10 minutos a 70 minutos, o 20 minutos a 65 minutos a fin de llevar a cabo la reacción de entrecruzado superficial. Más específicamente, en la etapa de entrecruzado superficial, el tratamiento térmico puede llevarse a cabo mediante elevación de la temperatura hasta la temperatura de reacción máxima durante un periodo de 10 minutos a 40 minutos, a una temperatura inicial de 20°C a 130°C, o 40°C a 120°C, y manteniendo la temperatura máxima durante 5 minutos a 80 minutos.

El medio de elevación de temperatura para la reacción de entrecruzado superficial no se limita de manera particular. El calentamiento puede llevarse a cabo mediante proporción de un medio de calentamiento o proporcionando directamente una fuente de calentamiento. El tipo de medio de calor que puede utilizarse aquí incluye un fluido calentado, tal como vapor, aire caliente, aceite caliente, etc., pero no se limita al mismo. Además, la temperatura del medio de calentamiento a proporcionarse puede seleccionarse adecuadamente en consideración a los medios del medio de calentamiento, la velocidad de elevación de temperatura, y la temperatura objetivo de elevación de temperatura. Por otra parte, una fuente de calor a proporcionarse directamente puede incluir un método de calentamiento que utiliza electricidad o un método de calentamiento que utiliza gas, pero sin limitarse al mismo.

Por consiguiente, es posible proporcionar una composición de polímero súper absorbente que comprende además un estrato de entrecruzado superficial, formado sobre las partículas de polímero súper absorbente.

La composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción puede obtenerse mediante mezclado uniforme de las partículas de polímero súper absorbente, arriba mencionadas, obtenidas mediante el proceso anterior, el agente quelante, y la mezcla de ácido orgánico y sal a base de silicato.

En este caso, el método de mezclado no se limita particularmente. Por ejemplo, puede utilizarse un método de adición de una partícula de polímero súper absorbente, un agente quelante, un ácido orgánico y una sal de silicato a un tanque de reacción y entonces su mezcla, o el rocío de una solución que contiene un agente quelante, un ácido orgánico y una partícula de sal de silicato sobre el polímero súper absorbente, un método para suministrar continuamente un polímero súper absorbente, un agente quelante, un ácido orgánico y una partícula de sal de silicato en un tanque de reacción tal como una mezcladora operada de manera continua y después la mezcla de ellos, un método para mezclar previamente un ácido orgánico y una sal de silicato, y después suministro y mezcla continuos de una partícula de polímero súper absorbente, un agente quelante, la mezcla previamente mezclada de ácido

orgánico y sal de silicato, o lo similar.

Por otra parte, en la composición de polímero súper absorbente de la modalidad arriba descrita, las partículas de polímero súper absorbente pueden contener además iones de hierro residuales, derivados de la composición de monómero que contiene el monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, y/o el iniciador en una cantidad de 3 ppm en peso o menos, o 0.1 a 3 ppm en peso con respecto a los monómeros totales.

Un iniciador de polimerización tal como un iniciador de reacción de reducción-oxidación, normalmente se utiliza durante el proceso de preparación de las partículas de polímero súper absorbentes, y los iones de hierro derivados de estos iniciadores pueden permanecer en el monómero y/o las partículas de polímero súper absorbente. Sin embargo, tales iones de hierro pueden provocar el deterioro de las propiedades físicas de la composición de polímero súper absorbente, y ya que la composición de una modalidad contiene el agente quelante, puede reducirse la cantidad residual de los iones de hierro. Como resultado, la composición de polímero súper absorbente de una modalidad puede exhibir más propiedades físicas excelentes.

Por otra parte, el método para preparar una composición de polímero súper absorbente que tiene propiedades antibacterianas de acuerdo con la presente invención puede comprender las etapas de: mezclar un agente quelante que contiene una cierta cantidad de EDTA o una sal metálica alcalina del mismo; una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato; y un agente de control de tamaño de partícula para preparar un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula; y mezclar un polímero súper absorbente y el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula.

En este caso, la constitución y condiciones del aparato durante la preparación del agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula y la partícula de polímero súper absorbente antibacteriano, no se limitan de manera particular y pueden prepararse mediante agitación, usando una mezcladora general (por ejemplo, licuadora de reja).

La composición de polímero súper absorbente de acuerdo con una modalidad de la presente invención según se describe arriba puede exhibir excelentes efectos antibacterianos/desodorantes y características básicas de absorción.

Además, la composición de polímero súper absorbente, antibacteriana, final, a la cual se ha agregado el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, obtenido mediante mezcla de los cuatro componentes arriba descritos, puede volverse partículas que tienen un diámetro de partícula promedio en el intervalo de 150 a 850 μm . Es decir, en la presente invención, al reducir notablemente el tamaño de partícula de las partículas finas entre el tamaño de partícula del agente antibacteriano, también puede reducirse la cantidad de la partícula fina de la composición de polímero súper absorbente por entero y, en particular, puede incrementarse la cantidad de distribución en partículas en el intervalo de 150 a 850 μm . En particular, un agente antibacteriano tal como un agente quelante agregado para actividad antibacteriana, puede ser un factor directo de inducción de partículas finas. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, al agregar el agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, puede reducirse notablemente la cantidad de polvo fino de la composición de polímero súper absorbente en relación a una convencional, cuando se compara con base en la misma cantidad de

agente antibacteriano convencional.

Preferentemente, en la composición de polímero súper absorbente de la presente invención, el contenido de las partículas que tienen un diámetro de partícula promedio en el intervalo de 150 a 850 μm , obtenido mediante clasificación en el contenido de la distribución de tamaño de partícula por entero puede ser de 99% en peso o más, preferentemente 99.1% en peso o más. En esta ocasión, ya que la composición de polímero súper absorbente básicamente contiene una partícula fina del polímero súper absorbente en sí, la partícula fina del polímero súper absorbente en sí también puede incluirse cuando se incluye el agente antibacteriano de la presente invención. Como un ejemplo más preferible, en la composición de polímero súper absorbente arriba descrita, la proporción del polvo de polímero súper absorbente que tiene un tamaño de partícula de menos de 150 μm con base en la cantidad de la distribución de tamaño de partícula por entero es de 1.5% en peso o menos, la proporción del polvo de polímero absorbente que tiene un tamaño de partícula de 850 μm o más puede ser de 1% en peso o 0.8% en peso o menos. En este caso, en una proporción del polvo de polímero absorbente que tiene un tamaño de partícula de menos de 150 μm , la proporción del polvo de polímero absorbente que tiene un tamaño de partícula promedio de menos de 45 μm puede ser de 0.5% en peso o menos, 0.05% en peso o menos, o 0% en peso, y la proporción del polvo de polímero absorbente que tiene un tamaño de partícula promedio de 45 a 150 μm puede ser de 1% en peso o menos, o 0.5% en peso o menos. Más preferentemente, con base en el contenido de todos los polvos en las partículas obtenidas en la distribución de tamaño de partícula promedio, medida mediante el uso de una criba estándar, a) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula promedio de 850 μm o más puede ser de 1% en peso o menos, b) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 600 a 850 μm puede ser de 15 a 18% en peso, c) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 300 a 600 μm puede ser de 59 a 63% en peso, d) la proporción de polvo que tiene un tamaño de partícula de 150 a 300 μm puede ser de 19 a 23% en peso, e) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 45 a 150 μm puede ser de 0.5% en peso o menos, y f) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de menos de 45 μm puede ser de 0.5% en peso o menos.

Pueden producirse diferentes tipos de núcleos absorbentes usando la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción, es decir, una composición de polímero súper absorbente que comprende a) una partícula de polímero súper absorbente que incluye un polímero entrecruzado de un monómero etilénicamente insaturado, soluble en agua, que contiene un grupo ácido, neutralizándose al menos una parte del grupo ácido; y b) un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula que incluye un agente quelante que contiene EDTA o una sal metálica alcalina del mismo; una mezcla de un ácido orgánico y una sal a base de silicato; y un agente de control de tamaño de partícula.

El núcleo absorbente puede comprender desde 10, desde 15, desde 20 o desde 30, hasta 100, hasta 80, hasta 70, hasta 50, o hasta 40% en peso de polímero súper absorbente con base en la cantidad total de material absorbente en el núcleo absorbente. El polímero súper absorbente en el núcleo absorbente puede consistir solo en la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción, o puede ser una mezcla de dos o más tipos de polímeros súper absorbentes,

con la composición de polímero súper absorbente de la presente descripción constituyendo al menos 10, al menos 25, al menos 50 o al menos 75% en peso, con base en la cantidad total del polímero súper absorbente.

La composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción puede utilizarse en núcleos absorbentes que comprenden una mezcla de mezcla de material celulósico y polímeros súper absorbentes. Tales núcleos se conocen comúnmente en la materia y pueden producirse, en general, mediante diferentes métodos conocidos por personas expertas en la materia, tal como mediante pulpa esponjosa de molturación con martillo, pulpa triturada con composición de polímero súper absorbente, deposición de la mezcla sobre un tambor que forma el núcleo y reducción del núcleo antes de transferir el tambor a un sustrato, tal como un material de trama del producto higiénico, absorbente, desechable, por ejemplo, hacia una trama de material de lámina superior o hacia una trama de material de lámina posterior. Tales núcleos se conocen comúnmente como núcleos a base de protector de fieltro.

Los materiales celulósicos que pueden molturarse y utilizarse entonces en núcleos absorbentes de acuerdo con la presente descripción son muy conocidos en la materia e incluyen pulpa de celulosa, algodón, lino y musgo de los pantanos. Se prefiere la pulpa de celulosa. Las pulpas pueden obtenerse a partir de materiales rechazados en la elaboración de pulpa, craft, sulfito, mecánicos o quimiomecánicos, pulpas de solvente orgánico, etc. Ambas especies de madera blanda o dura son útiles. Se prefieren las pulpas de madera blanda. No es necesario tratar fibras celulósicas con agentes de separación químicos, agentes de entrecruzado y lo similar para utilizarse en el presente material. Cierta porción de la pulpa puede tratarse químicamente para flexibilidad mejorada del producto. La flexibilidad del material también puede mejorarse mediante función mecánica del material o ablandamiento del material.

Un núcleo absorbente con base en una mezcla de fibras celulósicas y polímero súper absorbente puede comprender desde 10 hasta 80, tal como desde 15 hasta 70, por ejemplo, desde 20 hasta 50, o desde 30 hasta 40% en peso de polímero súper absorbente, con base en el peso total de material absorbente en el núcleo absorbente.

Para los propósitos en la presente, aunque la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción comprende partículas de polímero súper absorbente y un agente antibacteriano controlado por tamaño, tal composición no obstante se considera que representa polímeros súper absorbentes, por ejemplo, en cálculos de concentraciones de polímeros súper absorbentes en un núcleo absorbente.

La composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción puede utilizarse en núcleos absorbentes que consisten en un laminado que comprende un estrato continuo o discontinuo de polímero súper absorbente inmovilizado entre dos estratos de material termoplástico, de los cuales al menos uno es permeable a líquidos, tal como, por ejemplo, entre dos estratos de material no tejido o entre una lámina de material no tejido y una red de adhesivo fundido en caliente deshilachado. Tal laminado puede comprender al menos 70, tal como al menos 80 o al menos 90% en peso de polímeros súper absorbentes, con base en el peso total de material absorbente, o puede ser esencialmente libre de celulosa, es decir, que comprende esencialmente 100% en peso de composición

de polímero súper absorbente.

El producto higiénico, absorbente, desechable, de acuerdo con la presente descripción, puede comprender uno o más núcleos absorbentes, colocados todos entre la lámina superior y la lámina posterior, de cuyo(s) núcleo(s) al menos uno o todos los núcleos comprenden una composición de polímero súper absorbente que comprende partículas de polímero súper absorbente.

Un producto higiénico, absorbente, desechable, puede comprender múltiples núcleos absorbentes colocados en una relación apilada, es decir, colocados uno sobre el otro, tal como con un primer núcleo colocándose entre la lámina superior y un segundo núcleo o en un arreglo uno al lado del otro.

Los diferentes núcleos absorbentes en un producto higiénico, absorbente, desechable, con múltiples núcleos, pueden tener esencialmente la misma o diferente composición, forma, peso base, tamaño, capacidad de retención de líquidos, grosor y/o peso base.

Por ejemplo, un producto higiénico, absorbente, desechable, puede comprender un primer núcleo absorbente, grande, que tiene, por ejemplo, un menor peso base y una menor concentración (peso/peso) de polímero súper absorbente y/o una mayor área superficial plana, y un segundo núcleo absorbente de menor tamaño que tiene, por ejemplo, un mayor peso base, una mayor concentración (peso/peso) de polímero súper absorbente y/o una menor área superficial plana, con el segundo núcleo colocado entre la lámina superior y el primer núcleo absorbente o colocado entre la lámina posterior y el primer núcleo absorbente.

El núcleo absorbente puede comprender solo la composición de polímero súper absorbente de acuerdo con la presente descripción o puede comprender una mezcla con uno o más polímeros súper absorbentes, diferentes.

Un producto higiénico, absorbente, desechable, de acuerdo con la presente descripción, puede comprender componentes adicionales, por ejemplo, componentes adicionales con el propósito de proporcionar propiedades para la prevención de olor, propiedades para ocultar olores o propiedades antibacterianas. Tales pueden introducirse en el núcleo absorbente o pueden proporcionarse en otros estratos de material de un artículo absorbente, tal como sobre la lámina superior o sobre un estrato permeable a líquidos entre la lámina superior y el núcleo absorbente.

Los ejemplos de tales componentes adicionales incluyen bacterias de ácido láctico (ver, por ejemplo, EP 1 140 226), zeolitas, carbón activado (ver, por ejemplo, EP 2 916 880; WO2015/094068), ciclodextrinas (ver, por ejemplo, EP 1 404 384), una combinación de (i) un agente antibacteriano seleccionado a partir del grupo que consiste en isotiazolinonas y benzisotiazolinonas, oxazolidinas, piridinas, fenoles opcionalmente clorados, compuestos de bromo, compuestos aldehído y dialdehído, alcoholes bencilo, cresoles, ácidos p-hidroxibenzoicos y sus ésteres y sales, ácidos orgánicos y sus sales de metal alcalino y metal de tierra alcalina, poliácidos orgánicos y sus sales de metal alcalino y metal de tierra alcalina, y sulfitos, bisulfitos, nitratos, nitritos, nitritos y yodatos de metales alcalinos y metales de tierra alcalina, o al menos un cloruro de metal alcalino o metal de tierra alcalina con (ii) una sal de zinc orgánica (ver EP 2 083 873).

Además de la lámina superior, el(los) núcleo(s) absorbente(s) y lámina posterior, también pueden emplearse componentes adicionales comúnmente empleados en productos higiénicos, absorbentes,

desechables, en un producto higiénico, absorbente, desechable, de acuerdo con la presente descripción.

Un estrato de adquisición puede disponerse entre la lámina superior y el núcleo absorbente. Aunque se pretende que el núcleo absorbente absorba y almacene exudados corporales, tal como orina, puede ser ventajoso incluir un estrato de adquisición entre la lámina superior y el ensamblaje absorbente que se proporciona para adquisición provisional de grandes cantidades de líquido, así como también la proporción de un estrato para la distribución de líquido lejos del lugar de impacto inmediato. Los materiales adecuados como estratos de adquisición, también referidos en la materia como estrato de transferencia, o ADL (estrato de adquisición y distribución), son comúnmente conocidos en la materia de productos higiénicos, absorbentes, desechables, y para los propósitos de la presente descripción, puede utilizarse cualquier material conocido por personas expertas en la materia por ser útil como un estrato de adquisición. Un estrato de adquisición puede encontrarse, por ejemplo, en la forma de un estrato tendido al aire, un estrato hidroentrelazado, una espuma de fibra larga o cualquier otro tipo de estrato de material que pueda utilizarse en un artículo absorbente a fin de actuar como un estrato de adquisición y absorción de líquido. El estrato de adquisición se adapta idóneamente para recibir rápidamente y almacenar temporalmente el líquido descargado antes de que sea absorbido por el núcleo absorbente. Tal estrato de adquisición puede componerse de, por ejemplo, material no tejido tendido al aire, material no tejido hidroentrelazado, material no tejido de fibra alta o materiales de espuma.

Puede incluirse un indicador de humedad, por ejemplo, un material que cambia su color al contacto con orina, en el producto higiénico, absorbente, desechable, tal como colocado entre el ensamblaje absorbente y la lámina posterior y visible a través de la lámina posterior, de tal manera que indique si ha tomado lugar un evento de humectación.

Además, cuando el producto higiénico, absorbente, desechable es una almohadilla para incontinencia o un pantiprotector, puede colocarse un medio de sujeción, tal como una banda de adhesivo sensible a la presión, sobre el lado de frente a la prenda íntima, de la lámina posterior, a fin de proporcionar la colocación segura de la almohadilla en la prenda íntima.

En lo sucesivo, la función y efecto de la presente invención se describirá con mayor detalle a manera de ejemplos específicos de la presente invención. Sin embargo, debe entenderse que estos ejemplos se proporcionan solo para propósitos ilustrativos y el alcance de la invención no se determina por estos ejemplos.

Preparación de composición de polímero súper absorbente

Ejemplo 1

38.9 partes en peso de hidróxido de sodio (NaOH) y 103.9 partes en peso de agua se mezclaron con 100 partes en peso de monómero de ácido acrílico, y 0.1 parte en peso de persulfato de sodio como un iniciador de polimerización térmica, 0.01 parte en peso de óxido difenil(2,4,6-trimetilbenzoil)-fosfina como un iniciador de foto-polimerización y 0.3 partes en peso de diacrilato de polietilenglicol como un agente de entrecruzado se agregaron a la mezcla anterior a fin de preparar una composición de monómero.

La reacción de polimerización de la composición de monómero se llevó a cabo mediante radiación de rayos ultravioleta durante 1 minuto, mientras fluía a un caudal de 243 kg/hr sobre una correa de

polimerización de un reactor de polimerización de correa de tipo continuo en el cual se mantiene una temperatura interna a 80°C y un dispositivo de radiación ultravioleta que tiene una intensidad de 10 mW ya que una fuente de luz de lámpara UV de mercurio se instala en la parte superior, y la reacción de polimerización se continuó además durante 2 minutos en un estado de fuente sin luz.

5 La lámina de polimerización de tipo gel que emite al terminar la polimerización se cortó primero usando un cortador de tipo desfibradora y después se machacó gruesa a través de una cuchilla de carne. Posteriormente, lo resultante se secó a una temperatura de 180°C durante 30 minutos a través de un secador de aire caliente, se pulverizó utilizando una mezcladora giratoria, y se clasificó en 150 µm a 850 µm para preparar un polímero base.

10 0.1% en peso de epóxido de etilenglicol diglicidilo se agregó al polímero base y se mezcló de manera uniforme y entonces se llevó a cabo una reacción de tratamiento superficial a 140°C durante 1 hora a fin de obtener un polímero súper absorbente.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.5 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezcla con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.25 partes en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes, así preparada, fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, y la distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la siguiente.

20 Es decir, con base en el contenido de polvos totales en las partículas obtenidas en la distribución de tamaño de partícula promedio, medida mediante el uso de una criba estándar, a) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula promedio de 850 µm o más fue de 0.8% en peso, b) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 600 a 850 µm fue de 16.6% en peso, c) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 300 a 600 µm fue de 60.9% en peso, d) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 150 a 300 µm fue de 21.6% en peso, e) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de 45 a 150 µm fue de 0.1% en peso, y f) la proporción del polvo que tiene un tamaño de partícula de menos de 45 µm fue de 0% en peso.

Dispositivos y Reactivos

30 Báscula electrónica (precisión: 0.01 g), Agitador de Criba, Criba (20, 30, 50, 100, 325 criba de malla estándar), Receptor de Envase y Tapón usados, Vaso de precipitados de 250 ml.

Método de Prueba

35 El Receptor de Envase se colocó en la etapa ínfima y se apiló en orden a partir de la criba con menos mallas. 100 g de muestra se pesaron cuantitativamente en un vaso de precipitados de 250 ml y se colocaron en la criba de la etapa superior y se cerró una tapa. Esto se fijó a un agitador de criba y se agitó durante 10 minutos. Después de agitarse durante 10 minutos, se recolectó la muestra restante en cada red cableada de criba y se pesó de manera precisa. En esta ocasión, se tuvo cuidado de que la muestra no se desprendiera del exterior, y la amplitud de medición se determinó en 1.0 mm.

Método de cálculo

La cantidad restante en cada criba se calculó mediante la Ecuación 1 a continuación.

[Ecuación 1]

Cantidad restante en cada criba (%) = (Peso de la muestra restante en cada criba) / (Peso de la muestra entera) x 100

Registro

5 Se midieron 20 partículas o más por malla, 20 a 30 partículas por malla, 30 a 50 partículas por malla, 50 a 100 partículas por malla, 100 a 325 partículas por malla y menos de 325 partículas por malla, respectivamente.

En esta ocasión, el tamaño de partícula se dio en dos lugares decimales, y el tamaño de partícula de “menos de 325 malla” se redondeó para ser una figura significativa y registrarse en la Hoja de Datos.

10 Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.52 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 1. Además, con base en la cantidad total de la composición de polímero súper absorbente (la cual representa el polímero súper absorbente + agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula), la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 150 µm a 850 µm fue de 97% en peso o más, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 45 a 150 µm fue de 1.5% en peso o menos, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente de menos de 45 µm fue de 0% en peso o menos, y la proporción de las partículas de polímero súper absorbentes de 850 µm o menos fue de 1.0% en peso.

20 En los componentes del agente antimicrobiano, cuando el contenido de EDTA-2Na se disminuyó hasta ser 0.5 partes en peso y 0.8 partes en peso, exhibió solo la tendencia de los polvos de acuerdo con el incremento en el contenido de aceite mineral, y la eficiencia antibacteriana se midió cuando el contenido de EDTA-2Na era de 1.0 partes en peso. Además, el PSD de SAP antibacteriano final se midió solo en esta ocasión.

25 Ejemplo 2

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.5 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezcló con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.5 partes en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula, y la proporción de distribución de tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

35 Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.52 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como el Ejemplo 2.

Ejemplo 3

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.5 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 1 parte en peso de aceite mineral como agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.52 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 3.

Ejemplo 4

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.5 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 1.5 partes en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.52 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 4.

Ejemplo 5

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.8 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.5 partes en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.82 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 5.

Ejemplo 6

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.8 partes en peso de una sal
sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 1 parte en peso de aceite
mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de
5 i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los
tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de
partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma
que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.82 partes en peso
10 del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 6.

Ejemplo 7

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.8 partes en peso de una sal
15 sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 1.5 partes en peso de
aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la
mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La
mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado
20 por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano
fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.82 partes en peso
del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 7.

Ejemplo 8

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.8 partes en peso de una sal
sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 2 partes en peso de aceite
30 mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de
i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los
tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de
partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma
que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.82 partes en peso
35 del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 8.

Ejemplo 9

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal
sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.125 partes en peso de
aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la
mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La
mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado
por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano
fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso
del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 9.

Ejemplo 10

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal
sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.25 partes en peso de
aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la
mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La
mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado
por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano
fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso
del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 10.

Ejemplo 11

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal
sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 0.5 partes en peso de
aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la
mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La
mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado
por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano
fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso
del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper
absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 11.

Ejemplo 12

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 1 parte en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 12.

Ejemplo 13

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio, y iii) 2 partes en peso de aceite mineral como un agente de control de tamaño de partícula en base a 100 partes en peso de la mezcla de i) y ii) se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 5 minutos. La mezcla de los tres componentes así preparada fue referida como un agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula. La proporción de distribución del tamaño de partícula del agente antibacteriano fue la misma que la del Ejemplo 1.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso del agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo 13.

Con base en la cantidad total de la composición de polímero súper absorbente en la cual se utilizó el agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula (lo cual significa agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula de polímero súper absorbente), la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 150 μm a 850 μm fue de 97% en peso o más, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente entre 45 o más y menos de 150 μm fue de 1.5% en peso o menos, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente de menos de 45 μm fue de 0% en peso, y la proporción de las partículas de polímero súper absorbente de 850 μm o más fue de 1% en peso.

Ejemplo Comparativo 1

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.25 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na), ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 2 minutos.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.27 partes en peso

de la mezcla de los dos componentes previamente preparados, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo Comparativo 1.

La distribución de tamaño de partícula de la mezcla de agente antibacteriano en la cual no se utilizó el aceite mineral aquí utilizado, es la misma que en el Ejemplo Comparativo 1.

- 5 En la distribución de tamaño de partícula de la mezcla de agente antibacteriano en la cual no se utilizó el aceite mineral aquí utilizado, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 150 μm a 850 μm fue de 82% en peso, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 45 μm a 150 μm fue de 13 a 15% en peso, la proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de menos de 45 μm es de 4 a 6% en peso, y la proporción de las
- 10 partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 850 μm o más fue de 0.5% en peso o menos.

Ejemplo Comparativo 2

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

- Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 0.5 partes en peso de una sal
- sódica de EDTA (EDTA-2Na), y ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido
- 15 cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 2 minutos.

Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 2.52 partes en peso de la mezcla de los dos componentes previamente preparados, y la composición de resina súper absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo Comparativo 2.

- 20 La distribución de tamaño de partícula de la mezcla de agente antibacteriano en la cual no se utilizó el aceite mineral aquí utilizado, es la misma que en el Ejemplo Comparativo 1.

Ejemplo Comparativo 3

Se preparó un polímero súper absorbente de la misma manera que en el Ejemplo 1.

- Con base en 100 partes en peso del polímero súper absorbente, i) 1 parte en peso de una sal
- 25 sódica de EDTA (EDTA-2Na), y ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 2 minutos.

- Entonces, se mezclaron 100 partes en peso del polímero súper absorbente y 3.02 partes en peso de la mezcla de los dos componentes previamente preparados, y la composición de resina súper
- 30 absorbente así preparada se utilizó como Ejemplo Comparativo 3.

La distribución de tamaño de partícula de la mezcla de agente antibacteriano en la cual no se utilizó el aceite mineral aquí utilizado, es la misma que en el Ejemplo Comparativo 1.

- Con base en la cantidad total de la composición de polímero súper absorbente en la cual se utilizó el agente antimicrobiano controlado por tamaño de partícula (lo cual significa polímero súper absorbente
- 35 + agente antibacteriano controlado por tamaño de partícula), una proporción de las partículas de polímero súper absorbente en el intervalo de 150 μm a 850 μm fue de 97% en peso o más, una proporción de las partículas de polímero súper absorbente entre 45 a 150 μm fue de 1.5 a 3% en peso, una proporción de las partículas de polímero súper absorbente de menos de 45 μm fue de 0.2 a 1.0% en peso, y una proporción de las partículas de polímero súper absorbente de 850 μm o más fue de 0.5% en

peso o menos.

Ejemplo de Referencia 1

i) 1 parte en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na) y ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 2 minutos. La mezcla así preparada se utilizó como Ejemplo de Referencia 1.

Ejemplo de Referencia 2

i) 0.5 partes en peso de una sal sódica de EDTA (EDTA-2Na) y ii) 2.02 partes en peso de una mezcla en la cual 99% en peso de ácido cítrico se mezclaron con 1% en peso de una sal de metasilicato de sodio se agregaron a una licuadora de reja y se agitaron a 500 rpm durante 2 minutos. La mezcla así preparada se utilizó como Ejemplo de Referencia 2.

En la distribución de tamaño de partícula promedio, medida mediante el uso de una criba estándar, todas las mezclas de agente antimicrobiano de los Ejemplos de Referencia 1 y 2 demostraron que a) una proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de 850 μm o más es de 0.5% en peso o menos, b) la proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de 600 a 850 μm fue de 13 a 16% en peso, c) una proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de 300 a 600 μm fue de 35 a 38% en peso, d) una proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de 150 a 300 μm fue de 26 a 29% en peso, e) una proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de 45 a 150 μm fue de 12 a 14% en peso, y f) una proporción de un polvo que tiene un tamaño de partícula de menos de 45 μm fue de 4 a 6% en peso.

Evaluación de propiedades físicas de resina súper absorbente

Las propiedades físicas de las composiciones de polímero súper absorbente de los Ejemplos 1 a 13 y Ejemplos Comparativos 1 a 3 se midieron mediante el siguiente método y los resultados se muestran en las Tablas 1 y 2 a continuación.

(1) Prueba de desempeño antibacteriano/desodorante

50 ml de orina artificial inoculados con *Proteus mirabilis* (ATCC 29906) a 250,000 CFU/ml se cultivaron en un horno a 35°C durante 12 horas. Después de incubación con esta orina artificial durante 12 horas, la orina artificial obtenida se utilizó como un grupo de control, el cual se enjuagó cuidadosamente con 150 ml de solución salina para medir CFU (Unidad de Formación de Colonia), y se calcularon así las propiedades físicas del grupo de control.

2 g de los polímeros súper absorbentes y las composiciones de polímero súper absorbente de los Ejemplos 9 a 13 y los Ejemplos Comparativos 1 a 3 se agregaron a 50 ml de orina artificial inoculada con *Proteus mirabilis* (ATCC 29906) a 250,000 CFU/ml y se agitaron durante 1 minuto, permitiendo que se mezcle de manera uniforme. Posteriormente, se incubó en un horno a 35°C durante 12 horas. La orina artificial después de incubación durante 12 horas se enjuagó cuidadosamente con 150 ml de solución salina para medir CFU (Unidad de Formación de Colonia). De este modo, se calcularon/evaluaron las características antibacterianas/desodorantes de los respectivos Ejemplos y Ejemplos Comparativos.

(2) Medición de número de POLVO

El número de POLVO se analizó utilizando Dustview II (Palas GmbH) capaz de medir el nivel de

polvo del polímero súper absorbente mediante láser.

El número de polvo se midió usando 30 g de la muestra de SAP preparada en los Ejemplos o Ejemplos Comparativos. Ya que las partículas pequeñas y las sustancias específicas han caído a una menor velocidad que las partículas gruesas, el número de polvo se calculó mediante la siguiente

5 Ecuación 2.

[Ecuación 2]

Número de polvo = Valor máximo + valor a 30 seg.

(En la Ecuación 2, el valor Max representa el número de polvo máximo y valor a 30 seg. es un valor medido después de 30 segundos de haber alcanzado el máximo número de polvo.)

10 (3) Capacidad de Flujo

Los polímeros súper absorbentes preparados en los Ejemplos o Ejemplos Comparativos se mezclaron cuidadosamente a fin de que el tamaño de partícula pudiera mezclarse de manera uniforme, 100±0.5 g de cada muestra se tomaron y vaciaron en un vaso de precipitados de 250 ml. Después de colocar la tasa de medición de densidad en el medio, bajo el embudo con diámetro de la parte ínfima de 1 cm (unidad), el orificio del embudo se cerró y la muestra ponderada se vació y llenó ligeramente en el embudo. Al momento de abrir el orificio del embudo que se cerró, se operó un cronómetro para medir el tiempo (en segundos) requerido hasta que todas las muestras habían caído por completo hacia la parte ínfima del embudo. Todos los procedimientos se condujeron a una temperatura constante y en cámara de humedad (temperatura $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$, humedad relativa $45 \pm 10\%$).

20 (4) Densidad de Masa

100 g de cada polímero súper absorbente fluyeron a través de un orificio de un dispositivo de medición de fluidez estándar y se recibieron en un contenedor de 100 ml, y se cortaron a fin de que el polímero súper absorbente fuera horizontal. Después de ajustar el volumen del polímero súper absorbente a 100 ml, se midió el peso exclusivamente del polímero súper absorbente, excluyendo el contenedor. Entonces, la densidad de masa correspondiente al peso del polímero súper absorbente por volumen unitario se obtuvo mediante división del peso del polímero súper absorbente entre 100 ml, lo cual es el volumen del polímero súper absorbente.

(5) Capacidad de Retención por Centrifugado (CRC)

La capacidad de retención por centrifugado (CRC) para una solución salina fisiológica mediante 30 amplificación por absorción bajo carga nula, se midió de acuerdo con el método de prueba recomendado No. WSP 241.3 de EDANA (Asociación Europea de Desechables y Materiales No Tejidos). $W_0(\text{g})$ (aproximadamente 0.2 g) del polímero súper absorbente se colocó uniformemente en una bolsa hecha de tela de material no tejido, seguido por sellado. Entonces, la bolsa se sumergió en una solución salina fisiológica, compuesta de 0.9% en peso, solución de cloruro de sodio, acuosa, a temperatura ambiente. 35 Después de 30 minutos, el agua se retiró de la bolsa mediante centrifugación a 250 G durante 3 minutos, y el peso $W_2(\text{g})$ de la bolsa se midió entonces. Además, se llevó a cabo el mismo procedimiento sin uso del polímero súper absorbente, y entonces se midió el peso resultante $W_1(\text{g})$. Utilizando los pesos respectivos así obtenidos, se determinó CRC (g/g) de acuerdo con la siguiente Ecuación 3.

[Ecuación 3]

$$\text{CRC(g/g)} = \{[W_2(\text{g}) - W_1(\text{g}) - W_0(\text{g})] / W_0(\text{g})\}$$

Tabla 1

	Contenido de EDTA-2Na en agente funcional antibacteriano (partes en peso)	Agente de control de tamaño de partícula (partes en peso)	Capacidad de Flujo (seg)	Densidad de masa (g/cm ³)	Número de Polvo
Ejemplo de Referencia 1 (Solo agente antibacteriano)	1	0	7.3	0.84	18.4
Ejemplo de Referencia 2 (Solo agente antibacteriano)	0.5	0	6.2	0.89	20.8
GS401N	-	-	9.2	0.62	1.1
Ejemplo Comparativo 1	0.25	0	9.0	0.69	2.4
Ejemplo Comparativo 2	0.5	0	9.0	0.69	3.2
Ejemplo Comparativo 3	1.0	0	8.9	0.70	6.1
Ejemplo 1	0.5	0.25	9.0	0.69	2.6
Ejemplo 2		0.5	9.0	0.69	1.9
Ejemplo 3		1.0	9.1	0.68	1.4
Ejemplo 4		1.5	9.3	0.68	1.3
Ejemplo 5	0.8	0.5	9.1	0.69	1.9
Ejemplo 6		1.0	9.3	0.69	1.9
Ejemplo 7		1.5	9.3	0.67	1.4
Ejemplo 8		2.0	9.4	0.68	0.6
Ejemplo 9	1.0	0.125	9.5	0.68	3.5
Ejemplo 10		0.25	9.4	0.68	3.2
Ejemplo 11		0.5	9.3	0.69	2.7
Ejemplo 12		1	9.5	0.68	2.1
Ejemplo 13		2	9.8	0.65	1.0

Tabla 2

	Tiempo de cultivo	Medición de eficiencia antibacteriana		CRC (g/g)
		CFU/ml	Log[CFU/ml]	
Grupo de control	0 h	250000	5.40	-
	Después de 12 h	110,000,000	8.04	-
Solo polímero súper absorbente	Después de 12 h	1,200,000	6.08	37.3
Ejemplo Comparativo 1	Después de 12 h	880,000	5.94	36.6
Ejemplo Comparativo 2	Después de 12 h	350,000	5.54	36.3
Ejemplo Comparativo 3	Después de 12 h	210,000	5.32	36.0
Ejemplo 9	Después de 12 h	270,000	5.43	35.5
Ejemplo 10	Después de 12 h	260,000	5.41	35.6
Ejemplo 11	Después de 12 h	360,000	5.56	34.8
Ejemplo 12	Después de 12 h	300,000	5.48	34.5
Ejemplo 13	Después de 12 h	240,000	5.38	35.8

Haciendo referencia a las Tablas 1 y 2, se confirma que, en el caso de las composiciones de polímero súper absorbente de los Ejemplos, al agregar una cantidad específica del agente de control de tamaño de partícula a los aditivos funcionales, se mantiene la eficiencia antibacteriana y se exhiben características antibacterianas/desodorantes mejoradas mientras se mantiene al menos el mismo nivel de capacidad de retención por centrifugado en relación a los Ejemplos Comparativos. En particular, puede observarse que los Ejemplos de la presente invención pueden proporcionar una composición de polímero súper absorbente antibacteriano que reduce notablemente el número de polvo generado durante el proceso en relación a los Ejemplos Comparativos, satisfaciendo así tanto la estabilidad como la procesabilidad.

En esta ocasión, ya que el factor directo que induce polvo en la mezcla de agente antimicrobiano es EDTA-2Na, el mayor contenido de EDTA-2Na provoca problemas de polvo. Por lo tanto, en el caso de Ejemplos Comparativos 1 a 3, surge un problema ya que el número de polvo se incrementa cuando se incrementa el contenido de EDTA-2Na.

Por otra parte, en el caso de los Ejemplos 1 a 13 de la presente invención, ya que se agrega una cierta cantidad de agente de control de tamaño de partícula incluso cuando se incrementa el contenido de EDTA-2Na, el número de polvo podría reducirse de manera más relativa que en los Ejemplos Comparativos 1 a 3. Además, la eficiencia antibacteriana del polímero súper absorbente que utiliza el agente antimicrobiano descrito en la presente invención permaneció excelente en comparación con el caso del polímero súper absorbente solo.