

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 989**

51 Int. Cl.:

C08F 20/18 (2006.01)

C08F 265/00 (2006.01)

C08J 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2011 E 11740073 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2535361**

54 Título: **Resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto polímero catiónico**

30 Prioridad:

08.02.2010 KR 20100011605

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

07.09.2015

73 Titular/es:

**LG CHEM, LTD. (100.0%)
20, Yoido-dong Youngdungpo-gu
Seoul 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KWON, JONG-HYUK y
KIM, JUN-KYU**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 544 989 T3

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

DESCRIPCIÓN

Resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto polímero catiónico

5 **SECTOR DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a una resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico que proporciona una forma simple y económica de conseguir absorbencia elevada y elevada tasa de absorción utilizando un compuesto polímero catiónico.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las técnicas existentes para aumentar la tasa de absorción de una resina absorbente comportan principalmente la reducción del tamaño de las partículas de la resina, granular la resina durante la preparación, o formar microporos en el interior o en la superficie externa de la resina utilizando un agente espumante, a efectos de aumentar el área superficial de la resina absorbente.

De manera más específica, los procedimientos para la formación de microporos en la resina absorbente incluyen la utilización de un carbonato líquido para preparar una resina esponjosa; llevar a cabo polimerización por UV en presencia de un carbonato para proporcionar porosidad; o dispersar un gas inerte dentro de una mezcla de monómero viscoso y polimerizando la mezcla de monómeros sola o en combinación con un disolvente orgánico que tiene un bajo punto de ebullición. Estos procedimientos, no obstante, presentan algunas desventajas, tales como la dificultad de formar poros uniformes en la resina absorbente, con limitación de incrementar la tasa de absorción, o posible deterioro de la resistencia física de la resina absorbente, generando un polvo fino. La formación de un polvo fino provoca la necesidad de llevar a cabo un proceso adicional de eliminación de dicho polvo fino. En los peores casos, el polvo fino que subsiste sin ser eliminado puede ser introducido en materiales sanitarios u otros productos acabados perjudicando el entorno de trabajo con la formación de granos de polvo sueltos o provocando la liberación de granos de polvo de pequeñas dimensiones que se desprenden de los productos acabados.

Por otra parte, se ha estudiado en un procedimiento para la formación de un enlace iónico entre una resina absorbente y un compuesto iónico a efectos de aumentar la absorbencia de la resina absorbente. Sin embargo, este procedimiento convencional se enfrenta también a limitaciones por el aumento de la absorbencia de la resina absorbente.

Los indicados problemas de las técnicas convencionales han conducido a una continuada demanda de un procedimiento más efectivo para el aumento de la tasa de absorción de la resina absorbente, así como aumentar la absorbencia.

40 **RESUMEN DE LA INVENCION**

La presente invención da a conocer una resina absorbente y un procedimiento de preparación de la misma, cuya resina absorbente puede ser incrementada en la tasa de absorción y la absorbencia.

Se da a conocer una resina absorbente que comprende un polímero reticulado que incluye una resina base preparada en forma de polvo mediante polimerización de un monómero basado en ácido acrílico que tiene un grupo ácido y neutralizado en 40 a 95% molar y formando a continuación una reticulación interna con un primer agente de reticulación. La superficie de la resina base es reticulada con un segundo agente de reticulación, y el polímero reticulado es modificado superficialmente con un compuesto de polímero catiónico que comprende un polímero basado en poli(acrilamida) o sus sales.

50

El monómero basado en ácido acrílico es un compuesto representado por la fórmula 1:

[Fórmula 1]

55 R^2-COOM^1

En la fórmula 1, R^2 es un grupo hidrocarburo que tiene de 2 a 5 átomos de carbono y que incluye un enlace insaturado; y M^1 es un hidrógeno, un metal monovalente o bivalente, un grupo amonio, o una sal orgánica de amina.

En este caso, el monómero basado en ácido acrílico es como mínimo un monómero seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, y su sal metálica monovalente, sal metálica bivalente, sal amónica, o sal orgánica de amina.

El primer agente de reticulación es, como mínimo, un agente seleccionado del grupo que consiste en N,N'-metileno-bis-acrilamida, trimetilolpropano, trimetacrilato, etilen glicol dimetacrilato, polietilen glicol metacrilato, propilen glicol dimetacrilato, polipropilen glicol metacrilato, butanodiol dimetacrilato, butilen glicol dimetacrilato, dietilen glicol

dimetacrilato, hexanodiol dimetacrilato, trietilen glicol dimetacrilato, tripropilen glicol dimetacrilato, tetraetilen glicol dimetacrilato, dipentaeritritol pentacrilato, glicerina trimetacrilato, pentaeritritol tetraacrilato, triarilamina, etilen glicol diglicidil éter, propilen glicol, glicerina, y etilen carbonato. El segundo agente de reticulación es, como mínimo, un agente del grupo que consiste en etilen glicol diglicidil éter, polietilen glicol diglicidil éter, glicerol poliglicidil éter, propilen glicol diglicidil éter, polipropilen glicol diglicidil éter, etilen glicol, dietilen glicol, propilen glicol, trietilen glicol, tetraetilen glicol, propano diol, dipropilen glicol, polipropilen glicol, glicerina, poliglicerina, butanodiol, heptanodiol, hexanodiol, trimetilol propano, pentaeritritol, sorbitol, hidróxido cálcico, hidróxido magnésico, hidróxido de aluminio, hidróxido de hierro, cloruro cálcico, cloruro magnésico, cloruro de aluminio, y cloruro de hierro.

En la resina absorbente, el compuesto de polímero catiónico está contenido en una cantidad de 0,01 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero reticulado.

Además, el compuesto de polímero catiónico es, como mínimo, un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poloacrilamida, polimetacrilamida, y sus sales.

El polímero reticulado es preparado mediante reticulación de la superficie de la resina base en presencia del segundo agente de reticulación a una temperatura de 90 a 250°C, y la resina absorbente tiene un tamaño promedio de partículas de 150 a 850 µm.

A continuación, se facilitará una descripción detallada en cuanto a una resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico de acuerdo con las realizaciones preferentes de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. A lo largo de la descripción de la presente invención, se asigna a un componente idéntico o equivalente el mismo numeral de referencia, y se omite una descripción redundante con respecto al componente.

Si bien los términos que incluyen un número ordinal, tal como "primero", "segundo", etc., pueden ser utilizados para describir varios componentes, dichos componentes no quedan limitados por estos términos. Los términos solamente están destinados a distinguir un componente de otro. Por ejemplo, un primer componente puede ser designado como un segundo componente, y vice versa, sin salir del ámbito de la presente invención. Tal como se utiliza en esta descripción, el término "y/o" incluye cualesquiera o todas las combinaciones de uno o varios de los elementos asociados enumerados.

Cuando un componente se designa por ser "formado" o "laminado" sobre otro, se puede formar o laminar directamente sobre la totalidad o una parte de la superficie de otro componente, o bien se puede disponer otro componente adicional entre ellos.

De acuerdo con la realización de la presente invención, se da a conocer un absorbente que comprende un polímero reticulado, que comprende una resina base preparada en forma de polvo por polimerización de un monómero basado en ácido acrílico que tiene un grupo ácido, y neutralizado en 40 a 95% molar y formando a continuación una reticulación interna con un primer agente de reticulación. La superficie de la resina base es reticulada con un segundo agente de reticulación, y el polímero reticulado es modificado superficialmente con un compuesto de polímero catiónico que comprende el polímero basado en poli(acrilamida) o sus sales.

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1, la resina absorbente 100 de acuerdo con una realización de la presente invención está modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico y está compuesta por un polímero reticulado, que comprende una resina base en forma de un material en polvo preparado por polimerización de un monómero basado en ácido acrílico que tiene un grupo ácido y que es neutralizado en 40 a 95 % molar y formando a continuación una reticulación interna con un primer agente de reticulación. La resina base está reticulada superficialmente con un segundo agente de reticulación, y las partículas de resina resultantes reticuladas superficialmente se designan como "polímero reticulado".

De este modo, la resina absorbente 100 incluye una resina base reticulada internamente como núcleo 110 y una envolvente 130 reticulada internamente o reticulada superficialmente, para constituir el polímero reticulado.

La superficie de la envolvente 130 del polímero reticulado puede ser modificada formando un enlace iónico con un compuesto de polímero catiónico definido, especialmente un compuesto polímero que comprende un polímero basado en poli(acrilamida) o sus sales, de manera que el compuesto polímero forma la parte externa más 150 de la resina absorbente 100.

Tal como se ha mostrado en los ejemplos indicados más adelante, dicha resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención, que está modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico específico pudiendo ser mejorada adicionalmente en absorbencia y tasa de absorción, y por lo tanto puede ser utilizada preferentemente en una serie de materiales sanitarios, tales como pañales, etc. La descripción que se

facilita más adelante se proporciona como mecanismo de absorción de la resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico y los principios técnicos de que la resina absorbente tiene una absorbencia satisfactoria y una elevada tasa de absorción.

5 El mecanismo de absorción de la resina absorbente es controlado por la presión osmótica que corresponde a la diferencia de atracción eléctrica por las cargas de un electrolito polímero, la afinidad entre el agua y el electrolito polímero, y la interacción entre la expansión molecular provocada por la fuerza de repulsión entre iones del electrolito polímero y la supresión de expansión molecular correspondiente a la reticulación. De manera más específica, la absorbencia de la resina absorbente depende de la afinidad antes mencionada y de la expansión molecular, mientras que la tasa de absorción depende de la presión osmótica del polímero absorbente.

10 La expansión molecular y la presión osmótica de la cadena del polímero absorbente pueden estar afectadas por la densidad de reticulación y distribución, el tipo de características superficiales del agente de reticulación, y demás. De este modo, la resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención utiliza un primer y un segundo agentes reticulantes para introducir estructuras reticulantes internas y superficiales, lo cual hace la densidad de reticulación externa de una partícula de la resina absorbente más elevada que la densidad de reticulación interna. De acuerdo con ello, la densidad de reticulación y la distribución se pueden optimizar para controlar la expansión molecular y la presión osmótica de la resina absorbente en un rango preferente.

15 Además, la superficie del polímero reticulado contenida en la resina absorbente es modificada con un compuesto de polímero catiónico específico para optimizar la afinidad por el agua y la presión osmótica correspondiente a la diferencia de atracción eléctrica.

20 De acuerdo con ello, la resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención puede tener una tasa de absorción mejorada, así como una elevada absorbencia. En contraste con la resina absorbente de la presente invención, una resina absorbente que tiene una estructura de reticulación diferente, o un compuesto polímero diferente tal como polietileno imina, para la modificación superficial del polímero reticulado puede presentar un deterioro de la absorbencia o de la tasa de absorción.

25 A continuación, se facilitará una descripción adicional detallada de los componentes individuales de la resina de absorción de acuerdo con una realización de la presente invención con dichas excelentes características y un procedimiento de preparación para la resina absorbente.

Monómero basado en ácido acrílico

35 Un monómero basado en ácido acrílico que es un compuesto de la siguiente fórmula 1, puede ser utilizado para la preparación de la resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

40 [Fórmula 1]



45 En la fórmula 1, R^2 es un grupo hidrocarburo que tiene de 2 a 5 átomos de carbono y que incluye un enlace insaturado; y M^1 es un hidrógeno, un metal monovalente o bivalente, un grupo amonio, o una sal orgánica de amina.

50 Más preferentemente, el monómero basado en ácido acrílico es, como mínimo, un monómero seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, y su sal metálica monovalente, sal metálica bivalente, sal de amonio, o sal orgánica de amina. Este monómero basado en ácido acrílico puede ser utilizado en la preparación de la resina absorbente que tiene una estructura de la parte más externa envolvente del núcleo de acuerdo con una realización de la presente invención.

55 Antes de su utilización, el monómero basado en ácido acrílico puede ser parcialmente neutralizado con una sustancia alcalina, tal como hidróxido sódico, hidróxido potásico, hidróxido amónico, etc.

60 El monómero basado en ácido acrílico tiene un grado de neutralización en el rango aproximado de 40 a 95% molar, preferentemente de 40 a 80% molar aproximadamente, más preferentemente de 45 a 75% molar aproximadamente. El rango del grado de neutralización es particularmente dependiente de las propiedades finales. Un grado excesivamente elevado de neutralización puede hacer soluble en agua la mayor parte del polímero producido; mientras que un grado excesivamente bajo de neutralización no solamente deteriora la absorbencia del polímero, sino que confiere a la resina propiedades de dificultad de manipulación, tales como una goma elástica.

65 El monómero basado en ácido acrílico puede ser facilitado en el estado de una solución acuosa antes de la etapa de polimerización. La concentración del monómero en dicha solución acuosa es preferentemente de 40 a 95% molar aproximadamente, más preferentemente de 45 a 85% molar aproximadamente, cuyo rango de concentración es

para utilizar el efecto de gel durante la reacción de polimerización en una solución acuosa altamente concentrada para eliminar la necesidad de eliminar el monómero no reaccionado después de la polimerización.

5 El agua, como disolvente, se utiliza preferentemente en una proporción de peso de 1 a 5 con respecto al contenido del monómero y se puede determinar en consideración del calor de polimerización a controlar.

Iniciador

10 Para la preparación de la resina absorbente, se puede utilizar un iniciador de polimerización para polimerizar el monómero basado en ácido acrílico. Los ejemplos del iniciador de polimerización incluyen, sin que ello sea limitativo, persulfato potásico, persulfato amónico, persulfato sódico, o peróxido de hidrógeno, que se pueden utilizar solos o en combinación de, como mínimo, dos.

15 La concentración del iniciador es preferentemente de 0,001 a 1,0 partes por mol con respecto a 100 partes por mol del monómero. El iniciador puede ser utilizado en combinación con un catalizador redox, que es preferentemente ácido L-ascórbico.

Agente de reticulación

20 En la preparación de la resina absorbente según una realización de la presente invención, es necesario utilizar agentes reticulantes para mantener las propiedades de la resina absorbente producida. Los procedimientos de reticulación para la resina absorbente incluyen un procedimiento de reticulación simultánea que consiste en introducir reticulación entre las cadenas de polímeros absorbentes simultáneamente con polimerización, y un procedimiento post-reticulación que comporta una reticulación con el grupo funcional del polímero absorbente después de la polimerización.

30 La utilización de un agente de reticulación que tiene una longitud de cadena apropiada a efectos de reducir la disminución de la absorbencia corresponde a un incremento en la densidad de reticulación permite la preparación de una resina absorbente utilizando una sal de un metal alcalino de ácido acrílico con absorbencia satisfactoria, así como una elevada resistencia del gel.

35 En cuanto al primer agente de reticulación, el agente de reticulación utilizado para provocar una reticulación simultánea, puede ser un monómero de ácido carboxílico α,β insaturado y un compuesto monómero de divinilo capaz de introducir reticulación simultáneamente con polimerización. Entre los ejemplos del primer agente de reticulación se pueden incluir, sin que ello sea limitativo, agentes reticulantes multifuncionales, tales como N,N'-metileno-bis-acrilamida, trimetilolpropano, trimetacrilato, etilen glicol dimetacrilato, polietilen glicol metacrilato, propilen glicol dimetacrilato, polipropilen glicol metacrilato, butanodiol dimetacrilato, butilen glicol dimetacrilato, dietilen glicol dimetacrilato, hexanodiol dimetacrilato, trietilen glicol dimetacrilato, tripropilen glicol dimetacrilato, tetraetilen glicol dimetacrilato, dipentaeritritol pentacrilato, glicerina trimetacrilato, pentaeritritol tetraacrilato, triarilamina, etilen glicol diglicidil éter, propilen glicol, glicerina, o etilen carbonato, que se pueden utilizar solos o en una mezcla de, como mínimo, dos.

45 El segundo agente de reticulación puede ser cualquier sustancia que reaccione con el grupo carboxilo de un polímero reticulado utilizando una sal de un metal alcalino de ácido acrílico para formar una estructura reticulada superficialmente. Los ejemplos del segundo agente de reticulación pueden incluir, sin que ello sea limitativo, glicidil éteres o alcoholes polihídricos, tales como etilen glicol diglicidil éter, polietilen glicol diglicidil éter, glicerol poliglicidil éter, propilen glicol diglicidil éter, polipropilen glicol diglicidil éter, etilen glicol, dietilen glicol, propilen glicol, trietilen glicol, tetraetilen glicol, propano diol, dipropilen glicol, polipropilen glicol, glicerina, poliglicerina, butanodiol, heptanodiol, hexanodiol, trimetilol propano, pentaeritritol, sorbitol, hidróxido cálcico, hidróxido magnésico, hidróxido de aluminio, hidróxido de hierro, cloruro cálcico, cloruro magnésico, cloruro de aluminio, o cloruro de hierro, que pueden ser utilizados solos o en una mezcla de, como mínimo, dos.

50 El contenido del primer agente de reticulación es preferentemente de 0,001 a 2,0 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del monómero basado en ácido acrílico. El contenido del primer agente de reticulación menor de 0,001 partes en peso deteriora la tasa de absorción y la resistencia del gel de la resina absorbente final, mientras que el contenido del primer agente de reticulación superior a 2,0 partes en peso reduce la absorbencia de la resina absorbente, lo que es poco deseable como agente absorbente.

60 El contenido del segundo agente de reticulación es preferentemente de 0,001 a 2,0 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la resina. Un contenido excesivamente bajo del segundo agente de reticulación no puede introducir una estructura reticulada superficialmente, conduciendo a una reducida absorbencia o baja tasa de absorción de la resina absorbente, mientras que un contenido excesivamente alto del segundo agente de reticulación puede reducir la absorbencia de la resina absorbente de manera inesperada.

65 La cantidad relativa utilizada del primer o segundo agente de reticulación depende de la longitud de la cadena y el tipo del agente de reticulación.

Temperatura

5 En cuanto a la primera reacción de reticulación que utiliza el primer agente de reticulación, tal como, por ejemplo, la reacción de reticulación interna, la temperatura de la reacción puede ser aproximadamente de 20 a 120°C, preferentemente de 30 a 100°C aproximadamente. La reacción de polimerización que tiene lugar simultáneamente con la reacción de reticulación termina dentro de un periodo de 1 minuto a 4 horas.

10 Para la segunda reacción de reticulación que utiliza el segundo agente de reticulación, tal como, por ejemplo, la reacción de reticulación superficial, la temperatura de la reacción puede ser aproximadamente de 90 a 250°C, preferentemente de 100 a 220°C aproximadamente. El tiempo de reacción puede durar desde 1 minuto a 4 horas.

Compuesto Polímero Catiónico

15 La resina absorbente final puede ser incrementada en su tasa de absorción y absorbencia por recubrimiento con una mezcla de una sustancia capaz de formar un enlace iónico con la resina absorbente y un polímero reticulado superficialmente. En otras palabras, una resina absorbente basada en metacrilato que pasa a ser aniónica en contacto con agua o humedad puede ser aumentada en su tasa de absorción y absorbencia por adición de una sustancia capaz de ser ionizada en contacto con agua o humedad para formar un enlace iónico con la resina absorbente.

20 En particular, los inventores de la presente invención han descubierto de los resultados de un experimento que la utilización de un compuesto de polímero cationico específico, incluyendo un polímero basado en poli(acrilamida) o sus sales, para modificar la superficie del polímero reticulado, tiene como resultado una resina absorbente que presenta una tasa de absorción incrementada. Por el contrario, la resina absorbente modificada con un compuesto polímero de otro tipo, tal como un compuesto basado en polietileno, tiene posiblemente un resultado menor del deseado con respecto al aumento de la tasa de absorción o absorbencia.

25 El polímero basado en poli(acrilamida) o sus sales pueden ser un polímero basado en poli(acrilamida), polímero basado en poli(metacrilamida), o sus sales metálicas. Los ejemplos más específicos del compuesto polímero pueden incluir, sin que ello sea limitativo, sulfato de aluminio acrilamida, poli(metacrilamida), etc., que se pueden utilizar solos o en forma de mezcla de, como mínimo, dos.

30 La modificación superficial de un polímero reticulado con dicho compuesto de polímero cationico comporta la disolución del compuesto polímero antes mencionado en, como mínimo, uno o dos disolventes para preparar una solución del compuesto de polímero cationico, y añadir luego la solución al polímero reticulado modificado superficialmente para provocar una reacción, obteniendo de esta manera la resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención.

35 El compuesto de polímero cationico puede ser utilizado en una cantidad aproximada de 0,01 a 10 partes en peso, preferentemente de aproximadamente 0,1 a 7 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero reticulado. Un contenido excesivamente bajo del compuesto polímero no puede conseguir alcanzar un aumento suficiente de la tasa de absorción o absorbencia de la resina absorbente, mientras que un contenido excesivamente elevado del compuesto polímero puede reducir la absorbencia de la resina absorbente de forma inesperada.

40 El compuesto polímero puede tener un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 2.000 a 1.000.000, preferentemente de aproximadamente 5.000 a 500.000, más preferentemente de 10.000 a 500.000, y puede ser escogido de manera apropiada para la modificación superficial de la resina absorbente.

45 La resina absorbente de acuerdo con una realización de la presente invención obtenida de este modo puede tener una tasa de absorción incrementada así como una buena absorbencia al seleccionar apropiadamente el primer y el segundo agentes reticulantes, introduciendo una estructura reticulada, y utilizando un compuesto de polímero cationico específico. Dicha resina absorbente puede tener un tamaño de partículas promedio aproximado de 150 a 850 μm , preferentemente de 200 a 750 μm aproximadamente, que se puede conseguir al realizar un proceso adicional de molidura y/o selección de tamaños antes o después del proceso de reticulación.

50 Tal como se ha descrito anteriormente, la presente invención utiliza un compuesto de polímero cationico específico para solucionar los problemas que se presentan con las resinas absorbentes convencionales dada su baja absorbencia y baja tasa de absorción y, por lo tanto, proporciona una resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero cationico con una elevada absorbencia y elevada tasa de absorción.

60 Además, la modificación superficial con un compuesto de polímero cationico puede proporcionar una forma simple y económica para aumentar la absorbencia y tasa de absorción de una resina absorbente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto de polímero catiónico de acuerdo con una realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

A continuación, se describirán las funciones y los efectos de la presente invención mediante ejemplos específicos de la misma, los cuales están destinados solamente a servir de ejemplo de la presente invención y no están destinados a limitar el alcance de la misma.

Ejemplo 1

Se añadieron 500 g de ácido acrílico a 1,0 g de N,N'-metilen-bis-acrilamida como agente de reticulación interno (es decir, primer agente de reticulación) y a continuación, 971,4 g de una solución acuosa de hidróxido sódico al 20%, para preparar una solución acuosa de un monómero no saturado soluble en agua (grado de neutralización de un monómero basado en ácido acrílico: 70% molar).

La solución acuosa de monómero no saturado soluble en agua se alimentó a un amasador de 5 L, de dos brazos dotado de un eje tipo sigma, mantenido a 40°C y purgado con gas nitrógeno durante 30 minutos para eliminar oxígeno que se disolvió en la solución acuosa. Durante la agitación, se añadieron a la solución acuosa 50,1 g de ácido L-ascórbico a 0,2 % en peso, 50,5 g de una solución acuosa de persulfato sódico, y 51,0 g de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a 2,0 % en peso. La reacción de polimerización fue iniciada en 20 minutos, y el gel producido fue dividido finamente por una fuerza de cizalladura durante 30 minutos.

El gel finamente dividido fue extendido como capa gruesa de unos 30 mm sobre una rejilla de alambre de acero inoxidable con un tamaño de orificios de 600 µm y se secó en aire caliente en un horno a 140°C durante 5 horas. El polímero seco obtenido de esta manera fue molido en un molino y a continuación clasificado por tamaños mediante una criba estándar ASTM para obtener una resina base, que era un polvo de resina absorbente 1 con un tamaño de partículas de 150 a 850 µm.

La resina base (100 g) fue mezclada de manera uniforme con una mezcla que contenía 0,3 g de etilen glicol diglicidil éter (es decir, un segundo agente de reticulación: un agente de reticulación de superficie), 3,0 g de metanol, y 3,0 g de agua, y a continuación se secó en un horno con aire caliente a 140°C durante 30 minutos. El polvo seco obtenido de esta manera fue clasificado a continuación por tamaño a través de una criba estándar ASTM para obtener un polímero reticulado, que era un polvo de resina absorbente 2 con un tamaño de partículas de 150 a 850 µm.

Al polímero reticulado (100 g) obtenido de este modo se añadió 1,0 g de la solución acuosa de poli(acrilamida) al 50% (peso molecular: aproximadamente 3.000) como compuesto de polímero catiónico para preparar una resina absorbente de Ejemplo 1.

Ejemplo 2

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que la cantidad utilizada de la solución acuosa de poli(acrilamida) al 50% fue de 3,0 g en vez de 1,0 g para preparar una resina absorbente de Ejemplo 2.

Ejemplo 3

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que la cantidad utilizada de la solución acuosa de poli(acrilamida) al 50% fue de 10,0 g en vez de 1,0 g para preparar una resina absorbente de Ejemplo 3.

Ejemplo 4

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizó 1,0 g de una solución acuosa de poli(metacrilamida) al 50% (peso molecular: aproximadamente 3.000) en vez de la solución acuosa de poli(acrilamida) al 50% para preparar una resina absorbente de Ejemplo 4.

Ejemplo 5

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que la cantidad utilizada de la solución acuosa de poli(metacrilamida) al 50% fue de 10,0 g en vez de 1,0 g para preparar una resina absorbente de Ejemplo 5.

Ejemplo Comparativo 1

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que la polimetacrilamida no se utilizó para preparar una resina absorbente de Ejemplo Comparativo 1.

Ejemplo Comparativo 2

Los procedimientos fueron llevados a cabo de la misma manera que se ha descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizó 1,0 g de una solución acuosa de polietilenoimina al 50% (peso molecular: 25.000) como compuesto polímero en vez de la solución acuosa de poliacrilamida para preparar una resina absorbente de Ejemplo Comparativo 2.

Los polvos de resina absorbente preparados en los Ejemplos y en los Ejemplos Comparativos fueron sometidos a mediciones de absorbencia, capacidad de retención de fluidos, y tasa de absorción del modo siguiente.

[Absorbencia]

1,0 g de cada una de las resinas absorbentes fue colocado en un matraz de 250 ml y mezclado aproximadamente con 250 g de solución salina, dejando absorber la solución salina durante 30 minutos. En 30 minutos, el gel formado de esta manera fue vertido sobre una criba estándar (malla #100, 90 mm de diámetro) y se mantuvo durante 30 minutos para eliminar la parte no absorbida de la solución salina. La parte absorbida de la solución salina fue pesada a continuación, y se definió el peso como absorbencia.

[Capacidad de Retención de Fluidos]

La capacidad de retención de fluidos de cada una de las resinas absorbentes fue medida de acuerdo con WSP 241.2(05) según recomendación de EDANA (Asociación Europea de Eliminaciones Y no Tejidos) ("European Disposals And Nonwovens Association").

[Tasa de Absorción]

50 g de solución salina y una varilla magnética de agitación octogonal recubierta de teflón (8mm x 30mm) se colocaron en un matraz de vidrio de 100 ml y se agitó a 600 rpm en un agitador magnético. Una vez se creó torbellino de manera estable, se añadieron de una vez 20 g de cada resina absorbente. A continuación, el tiempo transcurrido desde la desaparición del torbellino hasta que la solución salina tenía una superficie lisa se midió y se definió como "tasa de absorción".

Los resultados de la medición con respecto a la absorbencia, capacidad de retención de fluidos, y tasa de absorción se indican en la Tabla 1.

[Tabla 1]

	Absorbencia (g/g)	Capacidad de Retención de Fluidos (g/g)	Tasa de Absorción (segundos)
Ejemplo 1	61	34	50
Ejemplo 2	61	33	45
Ejemplo 3	59	31	45
Ejemplo 4	60	31	50
Ejemplo 5	60	32	50
Ejemplo Comparativo 1	61	31	70
Ejemplo Comparativo 2	58	30	85

Haciendo referencia a la Tabla 1, las resinas absorbentes de los Ejemplos 1, 2 y 3 que están modificadas superficialmente con un compuesto de polímero catiónico específico tenían una tasa de absorción muy mejorada así como una absorbencia equivalente o superior, en comparación con las resinas absorbentes de los Ejemplos Comparativos 1 y 2 que no utilizaron ningún compuesto de polímero catiónico o compuesto polímero de otro tipo.

REIVINDICACIONES

1. Resina absorbente modificada superficialmente con un compuesto polímero catiónico, que comprende un polímero reticulado,
5 comprendiendo el polímero reticulado una resina base preparada en forma de polvo por polimerización de un monómero basado en ácido acrílico que tiene un grupo ácido y neutralizado en 40 a 95% molar y formando a continuación una reticulación interna con un primer agente de reticulación, teniendo la resina base una superficie de la misma reticulada con un segundo agente de reticulación,
10 siendo modificado superficialmente el polímero reticulado con un compuesto de polímero catiónico que comprende un polímero basado en poliacrilamida o una sal de la misma.
2. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el monómero basado en ácido acrílico es un compuesto representado por la fórmula 1:
15 [Fórmula 1]
 R^2-COOM^1
en la que, R^2 es un grupo hidrocarburo que tiene de 2 a 5 átomos de carbono y que incluye un enlace insaturado; y M^1 es un hidrógeno, un metal monovalente o bivalente, un grupo amonio, o una sal orgánica de amina.
3. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el monómero basado en ácido acrílico es, como mínimo, un monómero seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, y una sal metálica monovalente, sal metálica bivalente, sal de amonio, o sal orgánica de amina de la misma.
4. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el primer agente de reticulación es, como mínimo, un agente seleccionado del grupo que consiste en N,N'-metilen-bis-acrilamida, trimetilolpropano, trimetacrilato, etilen glicol dimetacrilato, polietilen glicol metacrilato, propilen glicol dimetacrilato, polipropilen glicol metacrilato, butanodiol dimetacrilato, butilen glicol dimetacrilato, dietilen glicol dimetacrilato, hexanodiol dimetacrilato, trietilen glicol dimetacrilato, tripropilen glicol dimetacrilato, tetraetilen glicol dimetacrilato, dipentaeritritol pentacrilato, glicerina trimetacrilato, pentaeritritol tetraacrilato, triarilamina, etilen glicol diglicidil éter, propilen glicol, glicerina, y etilen carbonato.
25
5. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el segundo agente de reticulación es, como mínimo, un agente seleccionado del grupo que consiste en glicidil éteres o alcoholes polihídricos, tales como en etilen glicol diglicidil éter, polietilen glicol diglicidil éter, glicerol poliglicidil éter, propilen glicol diglicidil éter, polipropilen glicol diglicidil éter, etilen glicol, dietilen glicol, propilen glicol, trietilen glicol, tetraetilen glicol, propano diol, dipropilen glicol, polipropilen glicol, glicerina, poliglicerina, butanodiol, heptanodiol, hexanodiol, trimetilol propano, pentaeritritol, sorbitol, hidróxido cálcico, hidróxido magnésico, hidróxido de aluminio, hidróxido de hierro, cloruro cálcico, cloruro magnésico, cloruro de aluminio, y cloruro de hierro.
30
6. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el compuesto de polímero catiónico está contenido en una cantidad de 0,01 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero reticulado.
35
7. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el compuesto de polímero catiónico es, como mínimo, un compuesto seleccionado del grupo que consiste en poliacrilamida, polimetacrilamida, y sales de las mismas.
40
8. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que el polímero reticulado es preparado por reticulación de la superficie de la resina base en presencia del segundo agente de reticulación a una temperatura de 90 a 250°C.
45
9. Resina absorbente, según la reivindicación 1, en la que la resina absorbente tiene un tamaño promedio de partículas de 150 a 850 μm .
50

Fig. 1

