



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 482**

51 Int. Cl.:
H01M 6/22 (2006.01)
H01M 4/02 (2006.01)
H01M 4/04 (2006.01)
H01M 4/58 (2006.01)
C01B 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02755671 .1**
96 Fecha de presentación : **26.07.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1427040**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.06.2004**

54 Título: **Agente gelificante para pila alcalina y pila alcalina.**

30 Prioridad: **09.08.2001 JP 2001-241784**
03.07.2002 JP 2002-194060

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.06.2011

73 Titular/es: **SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd.**
11-1, Ikkyo Nomoto-sho
Higashiyama-ku Kyoto-shi, Kyoto 605-0995, JP

72 Inventor/es: **Sumiya, Takashi y**
Yamaguchi, Takeaki

74 Agente: **Castellet i Torné, Maria Àngels**

ES 2 361 482 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

Agente gelificante para pila alcalina y pila alcalina.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un gelatinizador para pilas alcalinas, y a una pila alcalina. Más específicamente, la presente invención se refiere a un gelatinizador para cátodos de pilas alcalinas compuesto principalmente por un electrolito alcalino y polvo de zinc, y a una pila alcalina que usa el gelatinizador.

10

Técnica anterior

Hasta la fecha, se ha usado principalmente en los cátodos de pilas alcalinas una mezcla de un electrolito alcalino de alta concentración (una disolución acuosa de hidróxido de potasio de alta concentración, en la que se disuelve si es necesario óxido de zinc o similar), y polvo de zinc y/o polvo de aleación de zinc. Con el fin de impedir la precipitación o fluidización del polvo de zinc y/o similares en el electrolito alcalino, se usan gelatinizadores obtenidos mediante la reticulación de poli(ácido (met)acrílico) o sales del mismo con un agente de reticulación. Los gelatinizadores se clasifican habitualmente en dos tipos, siendo uno de los mismos poli(ácidos (met)acrílicos) reticulados en forma de partículas finas obtenidos mediante precipitación-polimerización o alguna otra operación de ácido (met)acrílico en un disolvente orgánico, tal como benceno, en presencia de una cantidad muy pequeña de un agente de reticulación tal como divinilbenceno, y siendo el otro polímeros reticulados de poli(ácido (met)acrílico) y/o una sal de metal alcalino del mismo que tienen un tamaño de partícula relativamente grande, un ejemplo típico de los cuales es una resina absorbente de agua. Los primeros se usan principalmente para mejorar la viscosidad de electrolitos o mejorar la propiedad de inyección de las pilas (suministrando la fluidez de los electrolitos), y estos últimos se usan principalmente para mejorar la resistencia al impacto de las pilas. En muchos fabricantes de pilas, se usan los dos juntos (solicitudes de patente japonesa abiertas a consulta por el público (JP-A) n.ºs 6-349484 y 7-65818).

Sin embargo, estos gelatinizadores tienen efectos ventajosos para impedir la precipitación o fluidización del polvo de zinc, mejorando la resistencia al impacto de las pilas, impidiendo la fuga de líquido de las pilas y logrando otras, pero si la cantidad del gelatinizador añadido se vuelve mayor, el gelatinizador provoca que se eleve el valor de resistencia interna de la pila, de modo que da como resultado problemas tales como que disminuye la característica de descarga o la vida útil de la pila.

35

Sumario de la invención

Los presentes inventores realizaron una activa investigación en vista de la situación mencionada anteriormente. Como resultado, se ha encontrado que pueden mejorarse la característica de descarga, la vida útil y otras de una pila, manteniéndose la resistencia al impacto y otras de la pila, añadiendo un aditivo en forma de partículas superfina al gelatinizador mencionado anteriormente o añadiendo un aditivo en forma de partículas superfina junto con el gelatinizador a un electrolito alcalino. Se ha logrado así la presente invención.

Un primer objeto de la presente invención es proporcionar un gelatinizador que pueda alargar la duración de una pila alcalina mientras que se mantiene la resistencia al impacto de la pila.

Un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un gelatinizador que haga posible contribuir a una reducción en el tiempo para producir una pila alcalina.

Un tercer objeto de la presente invención es proporcionar un gelatinizador que haga posible producir una pila que no contiene ningún material dañino para el cuerpo humano, tal como benceno, en absoluto.

Es decir, la presente invención se refiere a los siguientes gelatinizadores [1] a [7], y a las pilas alcalinas [8] a [9]:

[1] *Gelatinizador:*

Un gelatinizador que comprende partículas de polímero reticulado (A) que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 2.000 μm ; y un óxido metálico en forma de partículas superfina (1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 100 nm.

[2] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que la cantidad de (1) es de desde 0,1 hasta 50 partes en masa en relación con 100 partes en masa de (A).

ES 2 361 482 T3

[3] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que el tamaño de partícula promedio de (1) es de desde 0,1 hasta 50 nm.

5

[4] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que (1) es uno o más óxidos metálicos seleccionados del grupo que consiste en TiO_2 , Bi_2O_3 , CuO , In_2O_3 , SnO_2 y Nb_2O_5 .

10

[5] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que (A) son partículas de polímero reticulado que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo usando un agente de reticulación de tipo alil éter y/o un agente de reticulación de tipo vinilo.

15

[6] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a $2.000 \mu\text{m}$ y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a $100 \mu\text{m}$.

20

[7] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1') que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a $1.000 \mu\text{m}$ y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2') que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a $50 \mu\text{m}$.

25

30

[8] *Gelatinizador:*

El gelatinizador [1] en el que (A) son partículas de polímero reticulado obtenidas usando polimerización en disolución acuosa.

35

[9] *Pila alcalina:*

Una pila alcalina en la que partículas de polímero reticulado (A) que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo que tienen un tamaño de partícula promedio de 0,1 a $2.000 \mu\text{m}$, se usan como gelatinizador para un electrolito alcalino para un cátodo, caracterizada porque comprende un óxido metálico en forma de partículas superfinas (1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 100 nm en una cantidad del 0,001 al 5% en masa del electrolito alcalino.

40

45

[10] *Pila alcalina:*

La pila alcalina, que usa los gelatinizadores [2] a [8].

50

Descripción detallada de la invención

55 *Partículas de polímero reticulado*

En la presente invención, partículas de polímero reticulado (A), que constituyen uno de los componentes constituyentes de un gelatinizador para pilas alcalinas, son partículas de polímero que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo. Es necesario que este polímero sea estable a lo largo de un periodo largo incluso con la fuerte alcalinidad de un electrolito alcalino. El polímero es preferiblemente un polímero reticulado con un agente de reticulación que no se corta por sí mismo o un agente de reticulación en el que los puntos de reticulación no se cortan.

60

En el presente documento, ácido (met)acrílico significa ácido acrílico o ácido metacrílico. Una sal de metal del mismo es una sal obtenida neutralizando el ácido acrílico o ácido metacrílico con un metal alcalino tal como potasio, sodio y litio.

65

ES 2 361 482 T3

Con respecto a la neutralización del ácido (met)acrílico con un metal alcalino en la presente invención, las partículas de polímero reticulado (A) pueden ser partículas no neutralizadas o partículas neutralizadas puesto que el gelatinizador de la presente invención se usa en una disolución alcalina acuosa que tiene una alta concentración; sin embargo, una parte de la totalidad del ácido (met)acrílico puede neutralizarse según surja la necesidad con el fin de mejorar la trabajabilidad, pulverizar (A) fácilmente o lograr otras cuando se producen (A).

Cuando se neutraliza el ácido (met)acrílico, es aconsejable que se añada habitualmente un hidróxido de metal alcalino, tal como hidróxido de potasio, hidróxido de sodio o hidróxido de litio, o una disolución acuosa del mismo, a un monómero antes de la polimerización o a un polímero tras la polimerización y entonces se mezclan los componentes. El agente de reticulación que no se corta por sí mismo o el agente de reticulación en el que los puntos de reticulación no se cortan a lo largo de un periodo largo incluso con la fuerte alcalinidad de un electrolito alcalino, tiene una escasa solubilidad en agua en muchos casos. Por tanto, cuando se polimeriza ácido (met)acrílico en un estado en el que el grado de neutralización del mismo es alto, el agente de reticulación se disuelve de manera insuficiente en una disolución acuosa del monómero y se separa incluso si se añade a la misma una cantidad dada del agente de reticulación. En consecuencia, no puede llevarse a cabo una reticulación uniforme dada de modo que puede no obtenerse el polímero reticulado (A) que tiene las propiedades físicas deseadas. Por tanto, es preferible fijar el grado de neutralización del ácido (met)acrílico a del 0 al 30% en moles, polimerizar el ácido (met)acrílico y posteriormente ajustar el grado de neutralización si es necesario añadiendo al polímero un hidróxido de metal alcalino.

Cuando se producen las partículas de polímero reticulado (A) en la presente invención, se polimeriza(n) ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo como uno o más monómeros, como una o más unidades de monómero constituyentes principales. Si es necesario, puede copolimerizarse con el mismo un monómero insaturado monoetilénico diferente que puede copolimerizarse con ácido (met)acrílico (alcalino). El monómero insaturado monoetilénico diferente puede ser cualquier monómero copolimerizable, y no está limitado particularmente. Los ejemplos del mismo incluyen monómeros insaturados etilénicos aniónicos tales como monómeros que contienen grupos ácido carboxílico (sal) tales como ácido maleico (sales de metales alcalinos), ácido fumárico (sales de metales alcalinos) y ácido itacónico (alcalino), monómeros que contienen grupos ácido sulfónico (sal) tales como ácido acrilamida-2-metilpropanosulfónico (alcalino), (met)acrilato de sulfoalquilo y ácido estirenosulfónico (alcalino); monómeros insaturados etilénicos solubles en agua no iónicos tales como (met)acrilamida, (met)acrilamida sustituida con N-alquilo (que tiene de 1 a 3 átomos de carbono) [tal como N-metilacrilamida y N,N-dimetilacrilamida], N-vinilacetoamida, mono(met)acrilato de monohidroxialquilo (que tiene de 1 a 3 átomos de carbono), mono(met)acrilato de polietilenglicol (grado de polimerización: de 2 a 100), mono(met)acrilato de polipropilenglicol (grado de polimerización: de 2 a 100) y mono(met)acrilato de metoxipolietilenglicol (grado de polimerización: de 2 a 100); y otros monómeros insaturados monoetilénicos tales como (met)acrilato de alquilo (que tiene de 1 a 5 átomos de carbono) y acetato de vinilo. Estos monómeros insaturados etilénicos pueden usarse solos o en combinación de dos o más de los mismos en una cantidad dentro de un intervalo dado.

La cantidad del monómero insaturado etilénico añadido distinto de ácido (met)acrílico y/o sal de metal alcalino del mismo es preferiblemente de desde el 0 hasta el 50% en masa, más preferiblemente desde el 0 hasta el 30% en masa de ácido (met)acrílico usado en el momento de la polimerización del mismo. A continuación en el presente documento, “%” representa % en masa a menos que se especifique de otro modo.

En la presente invención, el agente de reticulación que no se corta por sí mismo o el agente de reticulación en el que los puntos de reticulación no se cortan a lo largo de un periodo largo incluso con la fuerte alcalinidad de un electrolito alcalino es preferiblemente un agente de reticulación copolimerizable que no tiene en la molécula del mismo ningún grupo funcional que se hidrolice fácilmente con fuerte alcalinidad, tal como un enlace éster o un enlace amida y que no genera ningún grupo funcional que se hidrolice fácilmente con fuerte alcalinidad incluso mediante reacción de reticulación.

Los ejemplos de un agente de reticulación copolimerizable de este tipo incluyen agentes de reticulación de tipo alil éter tales como agentes de reticulación (b1) que tienen en la molécula de los mismos dos grupos alilo y ningún grupo hidroxilo, ejemplos típicos de los cuales son alquileno (que tiene de 2 a 5 átomos de carbono) dialil éter de glicol y dialil éter de polietilenglicol (PM: de 100 a 4.000); agentes de reticulación (b2) que tienen en la molécula de los mismos dos grupos alilo y de 1 a 5 grupos hidroxilo, ejemplos típicos de los cuales son dialil éter de glicerina, dialil éter de trimetilolpropano, dialil éter de pentaeritritol y dialil éter de poliglicerina; agentes de reticulación (b3) que tienen en la molécula de los mismos de 3 a 10 grupos alilo y ningún grupo hidroxilo, ejemplos típicos de los cuales son trialil éter de trimetilolpropano, trialil éter de glicerina, tetraalil éter de pentaeritritol y tetraaliloxietano; y agentes de reticulación (b4) que tienen en la molécula de los mismos de 3 a 10 grupos alilo y de 1 a 5 grupos hidroxilo, ejemplos típicos de los cuales son trialil éter de pentaeritritol, trialil éter de diglicerina y polialil éter de poliglicerina (grado de polimerización: de 3 a 13); y agentes de reticulación de tipo vinilo (b5) tales como divinilbenceno y ácido divinilbencenosulfónico. Estos agentes de reticulación pueden usarse solos o en combinación de dos o más de los mismos.

Entre estos agentes de reticulación, son preferibles los (b4). Puesto que los (b4) tienen en la molécula de los mismos de 1 a 5 grupos hidroxilo y de 3 a 10 grupos alilo, los (b4) tienen buena compatibilidad con ácido acrílico y/o sales de metales alcalinos. Adicionalmente, los (b4) pueden compensar la baja capacidad de copolimerización peculiar de los grupos alilo puesto que el número de los grupos alilo en los (b4) es grande. En consecuencia, puede lograrse una reticulación eficaz. Por tanto, son preferibles los (b4).

ES 2 361 482 T3

En la presente invención, la cantidad añadida del agente de reticulación (b), que depende del tipo del agente de reticulación usado y el grado de polimerización promedio del ácido (met)acrílico, es preferiblemente de desde el 0,01 hasta el 2,0% en masa, más preferiblemente desde el 0,03 hasta el 1,0% en masa de ácido (met)acrílico (alcalino). Si la cantidad añadida es del 0,01% o más en masa, puede disminuirse la formación de hebras del gelatinizador producido en disolución alcalina acuosa y además puede mejorarse la estabilidad del gelatinizador en disolución alcalina acuosa de modo que puede impedirse una disminución de la viscosidad con el paso del tiempo. Si la cantidad añadida es del 2,0% o menos en masa, la densidad de reticulación del polímero reticulado no se vuelve muy alta de modo que no se reduce la absorción del mismo en disolución alcalina acuosa. En consecuencia, no se reduce la viscosidad de la disolución alcalina acuosa a la que se añade el gelatinizador. Por tanto, puede impedirse la separación del electrolito alcalino.

Tal como se describió anteriormente, en la presente invención, el agente de reticulación (b) que no se corta por sí mismo o el agente de reticulación (b) en el que los puntos de reticulación no se cortan a lo largo de un periodo largo incluso con la fuerte alcalinidad de electrolito alcalino es preferible como agente de reticulación. Cuando se usa un agente de reticulación copolimerizable de tipo éster usado en resinas absorbentes de agua comunes, tal como triacrilato de trimetilolpropano, agentes de reticulación copolimerizables de tipo amida, un ejemplo típico de los cuales es metileno-bisacrilamida, o agentes de reticulación de tipo reactivo con ácido carboxílico, un ejemplo típico de los cuales es diglicidil éter de etilenglicol, la estructura reticulada resultante se descompone fácilmente con fuerte alcalinidad. Por consiguiente, apenas se produce un efecto sobre la disminución de la formación de hebras con fuerte alcalinidad o mejora en la estabilidad de la concentración de gel a lo largo de un periodo largo. Sin embargo, puede producirse cierto efecto sobre la mejora en la dispersibilidad del gelatinizador en electrolito alcalino, la mejora en la tasa de absorción del mismo en electrolito alcalino, o similares. Por tanto, puede usarse una pequeña cantidad de un agente de reticulación diferente (c) junto con el (b).

Los ejemplos del agente de reticulación (c) incluyen agentes de reticulación copolimerizables (c1) que tienen en la molécula de los mismos de 2 a 10 grupos funcionales, ejemplos típicos de los cuales son N,N'-metileno-bisacrilamida, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de trimetilolpropano, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, di(met)acrilato de pentaeritritol, tri(met)acrilato de pentaeritritol y tetra(met)acrilato de pentaeritritol; y agente de reticulación reactivos con ácido carboxílico (c2), ejemplos típicos de los cuales incluyen compuestos de glicidilo polihidroxilados, un ejemplo típico de los cuales es diglicidil éter de etilenglicol, compuestos de isocianato polihidroxilados, un ejemplo típico de los cuales es 4,4'-diisocianato de difenilmetano, compuestos de amina polihidroxilados, un ejemplo típico de los cuales es etilendiamina, y compuestos de alcohol polihidroxilados, un ejemplo típico de los cuales es glicerina.

En el caso de que se use el agente de reticulación reactivo (c2) mencionado anteriormente, es común que en cualquier etapa tras la adición del agente de reticulación, el sistema de reacción se calienta preferiblemente a de 100 a 230°C, más preferiblemente a de 120 a 160°C para hacer avanzar la reacción de reticulación. Los agentes de reticulación reactivos (c2) pueden estar solos dentro del intervalo de cantidades dadas, o pueden usarse en combinación de dos o más de los mismos. Además, el/los agente(s) (c2) puede(n) usarse junto con el agente de reticulación copolimerizable (c1) mencionado anteriormente.

La cantidad añadida de estos agentes de reticulación diferentes (c), que se añaden si es necesario, es preferiblemente de desde el 0 hasta el 0,5%, más preferiblemente desde el 0 hasta el 0,3% en masa de ácido (met)acrílico (alcalino).

Los ejemplos del método de polimerización para obtener el polímero reticulado en la presente invención incluyen polimerización en disolución acuosa, polimerización en suspensión de fase inversa, polimerización en disolución (orgánica), polimerización en masa, la denominada polimerización por precipitación, en la que se usa una diferencia entre la solubilidad de un monómero y la del polímero resultante en un disolvente orgánico tal como benceno para llevar a cabo la polimerización, y polimerización en emulsión, en la que se usa un emulsionante adecuado para polimerizar una disolución acuosa de ácido (met)acrílico (sal de metal alcalino) en un disolvente orgánico.

Entre estos métodos de polimerización, son preferibles la polimerización en disolución acuosa, polimerización en suspensión de fase inversa y polimerización por precipitación puesto que el peso molecular del polímero reticulado se eleva fácilmente para mejorar el efecto de aumento de la viscosidad del gelatinizador fácilmente. La polimerización en disolución acuosa es más preferible cuando se tiene en cuenta lo siguiente: el punto de vista de que no se usa un disolvente orgánico que pueda producir un efecto dañino sobre el cuerpo humano o el entorno, tal como benceno.

Después de eso, el polímero reticulado obtenido mediante la polimerización mencionada anteriormente se somete a retirada por destilación/eliminación del agua o los disolventes orgánicos o a secado si es necesario. Además, el producto resultante se pulveriza y se ajusta el tamaño de partícula del mismo a un tamaño de partícula dado si es necesario. De este modo, se producen las partículas de polímero reticulado (A).

El tamaño de partícula de las partículas de polímero reticulado (A) de la presente invención se ajusta habitualmente de tal manera que el tamaño de partícula promedio del producto secado de las mismas será de desde 0,1 hasta 2.000 μm , preferiblemente desde 0,1 hasta 1.000 μm . Si el tamaño de partícula es inferior a 0,1 μm , la producción de las partículas o el aislamiento de las mismas a partir del disolvente o similar es difícil en muchos casos. Por otro lado, si el tamaño de partícula es superior a 2.000 μm , en el recipiente del cátodo o la tubería de llenado de una pila alcalina las partículas no pueden introducirse en el recipiente o la tubería puede obstruirse puesto que las partículas son demasiado grandes. El tamaño de partícula promedio en la presente invención significa tamaño de partícula promedio

ES 2 361 482 T3

en masa. El tamaño de partícula promedio en masa se mide mediante el método de representación gráfica de cada distribución de tamaño de partícula del polímero reticulado sobre una hoja de probabilidad logarítmica en el que su eje transversal representa el tamaño de partícula del mismo y su eje vertical representa el contenido del mismo basándose en la masa, y obteniendo entonces el tamaño de partícula en el punto en el que el 50% de la masa de la totalidad está ocupada. Es preferible con respecto al tamaño de partícula de (A) que el contenido en porcentaje de las partículas que tienen un tamaño inferior a $0,1 \mu\text{m}$ sea del 3% o menor y que el contenido en porcentaje de las partículas que tienen un tamaño superior a $2.000 \mu\text{m}$ sea del 3% o menor.

En el caso en el que, en particular, se usan partículas que tienen un tamaño de partícula promedio de 100 a $2.000 \mu\text{m}$ (a1) o, en particular, partículas que tienen un tamaño de partícula promedio de 100 a $1.000 \mu\text{m}$ (a1'), entre las partículas que tienen tamaños de partícula dentro del intervalo mencionado anteriormente, como gelatinizador para pilas alcalinas, producen un efecto particularmente bueno sobre la mejora en la resistencia al impacto de las pilas. Por otro lado, en particular, partículas que tienen un tamaño de partícula promedio de $0,1$ a $100 \mu\text{m}$ (a2), más preferiblemente partículas que tienen un tamaño de partícula promedio de $0,1$ a $50 \mu\text{m}$ (a2'), tienen una alta viscosidad pero pueden proporcionar fluidez al electrolito; por tanto, tienen un efecto excelente para mejorar la propiedad de inyección del mismo en pilas usando una bomba o similar.

Cuando se producen las partículas de polímero reticulado (A) que tienen un tamaño de partícula dado, la pulverización, que se realiza si es necesario, puede basarse en un método de pulverización habitual (por ejemplo, una trituradora de impacto, un molino de púas, un molino de cuchillas, un molino Skirel o un molino de bolas) en el caso de (a1). En el caso de (a2), es preferible usar una trituradora de impacto de alta velocidad de rotación tal como un pulverizador ACM, pulverización con aire (una trituradora de chorro o similar), pulverización por congelación o similar.

Habitualmente, según la polimerización por precipitación o la polimerización en emulsión, las partículas en una etapa de polimerización son ya partículas finas (de $0,1$ a $100 \mu\text{m}$). Por tanto, si el disolvente o similar se elimina por destilación mediante un método tal como secado por pulverización o evaporación a vacío, la pulverización o similar puede no haberse realizado recientemente en muchos casos.

Los polímeros reticulados en forma de partículas (a1) y (a2) pueden usarse solos o en combinación. Con el fin de tener como objetivo los dos efectos mencionados anteriormente, es decir, con el fin de mejorar la resistencia al impacto de una pila y producir una alta velocidad de inyección de un electrolito que tiene una viscosidad aumentada en un recipiente de pila fácilmente, usando una bomba o similar, es preferible usar (a1) y (a2) juntos, o usar (a1) y (a2) mezclados de antemano. La razón de mezclado entre (a1) y (a2) puede ser arbitraria.

La cantidad añadida de las partículas de polímero reticulado (A) es preferiblemente de desde el 0,1 hasta el 10% en masa, más preferiblemente desde el 1 hasta el 5% en masa de una disolución al 35-40% de hidróxido de potasio en agua, que es un electrolito alcalino, como cantidad total de (a1) y (a2). Si la cantidad añadida es del 0,1% o más en masa, el efecto de aumento de la viscosidad de las partículas de polímero reticulado (A) se pone de manifiesto de manera insuficiente. Si la cantidad es del 10% o menos en masa, el aumento de viscosidad del electrolito no es muy alto. Por tanto, el electrolito es fácil de manejar.

Óxido metálico en forma de partículas superfinas

El óxido metálico en forma de partículas superfinas (1) usado en la presente invención es cualquier óxido metálico en forma de partículas superfinas que tiene un tamaño de partícula promedio de $0,1$ a 100 nm y puede añadirse a un gelatinizador o electrolito alcalino, mediante lo cual la propiedad de aumento de la viscosidad del gelatinizador puede hacerse alta. Es preferible un óxido metálico tal como TiO_2 , Bi_2O_3 , CuO , In_2O_3 , SnO_2 o Nb_2O_5 cuando se tiene en cuenta lo siguiente: el punto de vista de que incluso en condiciones de uso habituales para pilas alcalinas, es decir, incluso con la fuerte alcalinidad de un electrolito alcalino que tiene una temperatura de -10 a 80°C , el óxido (1) no se disuelve a lo largo de un periodo largo y no se genera gas hidrógeno en el recipiente del cátodo del mismo ni se provoca una elevación en el valor de resistencia interna. TiO_2 es práctico y particularmente preferible debido al hecho de se tiene también en cuenta que TiO_2 está fácilmente disponible, los costes del mismo, y otros. Estos óxidos metálicos pueden usarse solos o en combinación de dos o más de los mismos.

En contenido en impurezas en el óxido metálico en forma de partículas superfinas (1) usado en la presente invención es preferiblemente tan pequeño como sea posible para el uso del mismo. En particular, el contenido de metales que pueden generar gas hidrógeno o algún otro gas cuando los metales se incorporan en un material de cátodo de pila alcalina, tal como hierro, níquel, cromo, molibdeno, plomo, antimonio y vanadio, es preferiblemente del 1% o menos en masa, más preferiblemente del 0,1% o menos en masa.

El tamaño de partícula del óxido metálico en forma de partículas superfinas (1) es habitualmente de desde $0,1$ hasta 100 nm , preferiblemente desde $0,1$ hasta 50 nm . Si el tamaño de partícula es superior a 100 nm , el efecto de aumento de la viscosidad puede ser insuficiente. Por otro lado, si el tamaño de partícula es inferior a $0,1 \text{ nm}$, las partículas ni se producen fácilmente ni se obtienen fácilmente en muchos casos. Con respecto a la forma del óxido metálico en forma de partículas superfinas (1), no se impone a las mismas ninguna limitación especial. Los ejemplos de la forma incluyen formas esférica, granular, de bloque y en escamas. El tamaño de partícula promedio puede medirse mediante

ES 2 361 482 T3

un método habitual, por ejemplo, cálculo de valores obtenidos mediante el método BET, el método Sears o el método de láser.

5 Cuando se añade (1) a las partículas de polímero reticulado (A), la cantidad añadida del mismo es preferiblemente de desde 0,1 hasta 50 partes en masa, más preferiblemente desde 0,5 hasta 30 partes en masa en relación con 100 partes en masa de (A). Si la cantidad añadida es de 0,1 partes o más en masa y 50 partes o menos en masa, el efecto de aumento de la viscosidad del gelatinizador es suficiente.

10 El método de adición en el caso de añadir (1) a (A) puede realizarse en cualquier etapa cuando se producen las partículas de polímero reticulado (A) si el tamaño de partícula de (1) puede mantenerse. Sin embargo, si (1) entra en el interior de (A), (1) se cubre con (A) de modo que el tamaño de partícula no puede mantenerse. Por tanto, es preferible añadir (1) tras o cuando el polímero reticulado se pulveriza para dar un polvo y, si es necesario, se realiza la combinación.

15 No se impone ninguna limitación especial sobre el dispositivo de adición en el caso de añadir (1) a (A) si el dispositivo hace posible añadir una cantidad dada del mismo. Cuando se usa una mezcladora de polvo tal como una mezcladora cónica, una mezcladora en forma de V, una mezcladora de cinta o una amasadora, pueden mezclarse fácilmente.

20 *Pila alcalina*

Otro de la presente invención es una pila alcalina en la que (A) y (1) se combinan con un material de cátodo.

25 Habitualmente, el material de cátodo de una pila alcalina está compuesto por de 30 a 200 partes de polvo de zinc o polvo de aleación de zinc que tiene un tamaño de partícula promedio de aproximadamente 10 a 400 μm y de aproximadamente 0,1 a 10 partes de un gelatinizador {partículas de polímero reticulado (A)} en relación con 100 partes de un electrolito alcalino (una disolución acuosa al 35-40% de hidróxido de potasio en la que se disuelve óxido de zinc). Sin embargo, la pila alcalina de la presente invención es una pila en la que una cantidad dada del óxido
30 metálico en forma de partículas finas (1) se añade adicionalmente a la misma. La cantidad añadida de (1), que depende de la cantidad añadida de (A) usada, es de desde el 0,001 hasta el 5% en masa, preferiblemente desde el 0,01 hasta el 3% en masa del electrolito alcalino. Si la cantidad añadida es inferior al 0,001% en masa, el efecto de aumento de la viscosidad es insuficiente. Por otro lado, si la cantidad añadida es superior al 5% en masa, puede producirse un mal efecto sobre la característica de descarga de la pila alcalina.

35 El método para añadir (1) en el caso de añadir (1) cuando se produce el material de cátodo de la pila alcalina puede ser cualquier método que haga posible que el material de cátodo de la pila alcalina pueda mezclarse de manera homogénea con (1). Los ejemplos del mismo incluyen un método de añadir (1) al mismo tiempo cuando se mezcla una disolución a aproximadamente el 35-40% de hidróxido de potasio en agua, que es un electrolito alcalino, con
40 polvo de zinc, óxido de zinc y las partículas de polímero reticulado (A) de modo que se produce un material de cátodo de pila alcalina, y entonces mezclar los componentes añadidos; un método de añadir el gelatinizador de la presente invención, es decir, (A) a las que se añade (1); un método de combinar (1) de antemano con polvo de zinc usado, y posteriormente añadir otro material de cátodo al mismo; un método de añadir (A) y (1) a una disolución acuosa de hidróxido de potasio en la que se disuelve óxido de zinc, y añadir polvo de zinc a la misma.

45 Tras el mezclado según el método mencionado anteriormente, la cantidad de (1) puede mezclarse para un ajuste adicional.

50 La pila alcalina así producida puede usarse preferiblemente como pila primaria para juguetes, reproductores de CD portátiles, reproductores de MD portátiles, aparatos eléctricos para los que se requiere una buena resistencia al impacto o característica de descarga, y aparatos eléctricos domésticos portátiles.

Mejor modo para llevar a cabo la invención

55 A continuación en el presente documento, la presente invención se describe adicionalmente a modo de los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos. Sin embargo, la presente invención no se limita a los mismos. Como polímeros reticulados usados en los ejemplos y ejemplos comparativos, se produjeron los polímeros reticulados 1 a 3 o se obtuvieron mediante los siguientes métodos.

60 *Síntesis de un polímero reticulado 1*

65 En un vaso de precipitados de 2 l, se pusieron 200 g de ácido acrílico, 0,4 g (0,2% en masa de ácido acrílico) de trialil éter de pentaeritrol (fabricado por Daiso Co., Ltd.) y 800 g de agua sometida a intercambio iónico, y entonces se enfrió la disolución resultante hasta 8°C.

ES 2 361 482 T3

Se puso esta disolución acuosa de ácido acrílico en un tanque de polimerización con aislamiento térmico de 1,5 l, y se hizo fluir nitrógeno en la disolución acuosa de modo que se fijó la cantidad de oxígeno disuelto en la disolución acuosa en 0,1 ppm o menos. Se añadieron a la misma 4,0 g de agua de peróxido de hidrógeno al 0,1%, 4,0 g de una disolución al 0,1% de ácido L-ascórbico en agua, y 1,0 g de una disolución al 10% de clorhidrato de 2,2'-azobis(2-
5 amidinopropano) (nombre comercial: V-50, fabricado por Wako Pure Chemicals, Industries) en agua. Se continuó la purga con nitrógeno en la disolución acuosa hasta el comienzo de la polimerización. Puesto que la polimerización comenzó de modo que la viscosidad de la disolución acuosa de ácido acrílico comenzó a elevarse, se detuvo la purga con nitrógeno y se continuó la polimerización durante 6 horas. Se midió la temperatura de la disolución acuosa de ácido acrílico con un termómetro de puntos. Como resultado, la máxima temperatura a la que se llegó fue de 63°C.

10 Se tomó un gel hidratado reticulado en forma de bloque del tanque de polimerización con aislamiento térmico, y se usó una picadora de carne de pequeño tamaño (fabricada por Loyal Co.) para subdividir el gel en un tamaño de 3 a 10 μm . Después de eso, se añadieron al mismo 139 g de una disolución al 40% (grado de neutralización: el 50% en moles) de hidróxido de sodio (reactivo extrapuro) en agua, de modo que se neutralizase el gel hidratado.

15 Se laminó el gel hidratado neutralizado en un espesor de 5 cm sobre un tamiz compuesto por SUS y que tenía una abertura de tamiz de 850 μm de tamaño. Se usó una secadora de infiltración de aire de pequeño tamaño (fabricada por Inoue Kinzoku Co.) para infiltrar aire caliente de 120°C de temperatura en el gel hidratado durante una hora para secar el gel hidratado.

20 Se usó una batidora de cocina para pulverizar el producto secado, y se usó un tamiz para recoger partículas que tenían tamaños de partícula de 210 a 850 μm (tamaño de partícula promedio: 400 μm). De este modo, se obtuvo un polímero reticulado 1.

25 *Síntesis de un polímero reticulado 2*

Se usó una trituradora de molino de chorro (fabricada por Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltd.) para someter el polímero reticulado 1, que se obtuvo tal como se describió anteriormente, a pulverización y clasificación. De este modo, se obtuvo un polímero reticulado 2 que tenía un tamaño de partícula promedio de 15 μm .

Síntesis de un polímero reticulado 3

35 Se usó JUNLON PW-150 disponible comercialmente (partículas finas de poli(ácido acrílico) reticulado, un producto obtenido mediante la precipitación del polímero en benceno, tamaño de partícula promedio de 1 μm , agente de reticulación: divinilbenceno, fabricado por Nihon Junyaku Co., Ltd.) *per se* como polímero reticulado 3.

40 Se usó una cromatografía líquida que tenía un detector UV (disolvente de extracción: hexano, longitud de onda de medición: 320 nm) para medir la cantidad de benceno restante en este polímero reticulado 3. Como resultado, la cantidad restante de benceno era de 15.100 ppm.

45 Ejemplos 1 a 3

En una bolsa de polímero de vinilo, se pusieron 100 g de cada uno de los polímeros reticulados 1 a 3 y 5 g de óxido de titanio sumamente puro que tenía un tamaño de partícula promedio de 21 nm (nombre comercial: P-25, fabricado por Nippon Aerosil Co., Ltd.). Se sometieron entonces a vibración a mano las bolsas de plástico de vinilo durante aproximadamente 3 minutos, de modo que se produjeron los gelatinizadores (1) a (3) de la presente invención.

Ejemplos 4 a 6

55 En una bolsa de polímero de vinilo, se pusieron 100 g de cada uno de los polímeros reticulados 1 a 3 y 10 g de óxido de indio que tenía un tamaño de partícula promedio de 27 nm (nombre comercial: Nanotec In₂O₃, fabricado por C.I. Kasei. Co., Ltd.). Entonces se sometieron a vibración a mano las bolsas de plástico de vinilo durante aproximadamente 2 minutos, de modo que se produjeron los gelatinizadores (4) a (6) de la presente invención.

60 Ejemplo 7

En una bolsa de polímero de vinilo, se pusieron 50 g del polímero reticulado 1, 50 g del polímero reticulado 2 y 5 g de óxido de titanio usado en el ejemplo 1 (P-25). Entonces se sometió a vibración a mano la bolsa de plástico de vinilo durante aproximadamente 3 minutos, de modo que se produjo un gelatinizador (7) de la presente invención.

65

ES 2 361 482 T3

Ejemplos comparativos 1 a 3

Se usaron los polímero reticulados 1 a 3, tal como estaban, como gelatinizadores comparativos (a) a (c).

5 Se usaron los gelatinizadores (1) a (7) de la presente invención y los gelatinizadores comparativos (a) a (c) para medir la viscosidad de los mismos en una disolución al 40% de hidróxido de potasio en agua y la cantidad añadida de los mismos para ajustar la viscosidad de una composición de cátodo mediante los siguiente métodos. Los resultados se muestran en la tabla 1.

10

(I) *Viscosidad en una disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua*

15 En un recipiente de polímero transparente de 250 ml con una tapa se pusieron 200 g de una disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua, en la que se disolvió un 3% de óxido de zinc. A esta disolución se le añadió cada uno de un gelatinizador al 1,5% en masa, un gelatinizador al 2,0% en masa y un gelatinizador al 2,5% en masa. Se cerró bien el recipiente de polímero, y entonces se agitó todo el recipiente vigorosamente durante aproximadamente un minuto. Este recipiente, en el que se puso la disolución acuosa de hidróxido de potasio, se dejó reposar en un termostato de 25°C de temperatura durante una hora. Después de eso, se usó un viscosímetro de tipo B digital (fabricado por TOKIMEC Co.) para medir la viscosidad del contenido en el mismo. Antes de la medición, se usó una varilla de teflón para agitar el contenido uniformemente. Se definió el valor resultante como la viscosidad tras una hora. (Temperatura de medición: 40°C, n.º de rotor 4, número de rotaciones: 3 rpm).

20 La muestra cuya medición de viscosidad se finalizó se mantuvo de nuevo estanca. Se puso de nuevo la muestra en el termostato de 25°C de temperatura y se dejó reposar en el estado en el que se mantuvo la muestra estanca durante 24 horas. Después de eso, se usó el viscosímetro de tipo B digital para medir la viscosidad del contenido en las mismas condiciones. El valor resultante se definió como la viscosidad tras un día.

(II) *Cantidad de adición necesaria del gelatinizador*

30

Se añadieron 500 g de una disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua, en la que se disolvió un 3% en masa de óxido de zinc, y 300 g de polvo de zinc. Se añadió el gelatinizador a la misma hasta que la viscosidad tras un día llegó hasta 200 Pa·s (25°C, 3 rpm, n.º de rotor 4). La cantidad añadida del mismo se definió como la cantidad de adición necesaria del gelatinizador.

35

Ejemplo 8

40 Se usó el polímero reticulado 2 como gelatinizador, y se midieron la viscosidad y la cantidad de adición necesaria del mismo según los métodos (I) y (II) mencionados anteriormente excepto que cuando la viscosidad y la cantidad de adición necesaria se midieron mediante los métodos (I) y (II), se añadió por separado un 0,1% en masa de óxido de titanio (P-25) a la disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua. Los resultados se muestran en la tabla 1.

45 Las cantidades de adición necesarias de los gelatinizadores (1) a (7) de la presente invención, los gelatinizadores comparativos (a) a (c) y el gelatinizador obtenido mediante el método del ejemplo 8, se usaron para fabricar pilas modelo mediante el siguiente método. Los valores de resistencia interna de las pilas, las duraciones de las pilas y la resistencia al impacto de las pilas se midieron mediante los siguientes métodos. Los resultados se muestran en la tabla 2.

50

Fabricación de cada pila modelo

55 A una amasadora que tenía un volumen interno de 1 l (paquete interno: tratamiento con teflón) se le añadieron 500 g de una disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua, en la que se disolvió un 3% en masa de óxido de zinc, y la cantidad de adición necesaria de cada uno de los gelatinizadores, obteniéndose la cantidad tal como se describió anteriormente (en el ejemplo 8, se añadió por separado un 0,1% en masa de óxido de titanio a la disolución al 40% en masa de hidróxido de potasio en agua). Se mezclaron entonces los componentes de manera suficiente durante 60 minutos. Después de eso, se dejó reposar la disolución resultante durante 24 horas para preparar un electrolito de zinc gelatinizado.

60

Se desgasificó el electrolito de zinc gelatinizado a presión reducida. Posteriormente, se usó este electrolito de zinc, y se inyectaron 15 g del mismo en un recipiente de cátodo de una pila modelo de tipo LR-20 ilustrada en la figura 1. De este modo, se fabricó una pila modelo.

65

ES 2 361 482 T3

(III) Valor de resistencia interna de la pila

Se usó un instrumento de medición de la resistencia para medir el valor de resistencia interna (Ω cm) de la pila modelo fabricada a temperatura ambiente (de 20 a 25°C).

5

(IV) Duración de la pila

Se conectó una resistencia externa que tenía un valor de resistencia de 2 Ω a temperatura ambiente (de 20 a 25°C) a la pila modelo fabricada, y entonces se descargó la pila de manera continua. Se definió el tiempo hasta que el voltaje se redujo hasta 0,9 V como la duración (h) de la pila.

10

(V) Resistencia al impacto de la pila

Se conectó una resistencia externa que tenía un valor de resistencia de 2 Ω a temperatura ambiente (de 20 a 25°C) a una pila modelo fabricada del mismo modo que se describió anteriormente. Mientras que la pila se descargaba de manera continua, se dejó caer la pila modelo repetidamente 10 veces desde una altura de 1 m. Se midieron el voltaje antes de la caída y el voltaje justo tras la caída, y entonces se calculó la resistencia al impacto (%) a partir de la siguiente ecuación:

15

20

$$\text{Resistencia al impacto (\%)} = \text{voltaje (V) justo tras la (décima) caída} / \text{voltaje (V) antes de la caída} \times 100$$

25

(Tabla pasa a página siguiente)

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 361 482 T3

TABLA 1

	Clase de gelatinizador	Viscosidad de una disolución al 40% de KOH en agua (Pa s)						Cantidad de adición necesaria (%) para provocar que la viscosidad tras un día llegue hasta 200 Pa s
		Tras 1 hora			Tras 1 día			
		Cantidad de gelatinizador	1,5%	2,0%	2,5%	1,5%	2,0%	
Ejemplo 1	Polímero reticulado 1 + TiO ₂	25	100	200<	30	110	200<	2,3
Ejemplo 2	Polímero reticulado 2 + TiO ₂	27	100	200<	30	110	200<	2,3
Ejemplo 3	Polímero reticulado 3 + TiO ₂	170	200<	200<	185	200<	200<	1,7
Ejemplo 4	Polímero reticulado 1 + In ₂ O ₃	20	80	200<	30	110	200<	2,4
Ejemplo 5	Polímero reticulado 2 + In ₂ O ₃	18	70	200<	30	110	200<	2,4
Ejemplo 6	Polímero reticulado 3 + In ₂ O ₃	160	200<	200<	185	200<	200<	1,8
Ejemplo 7	Polímero reticulado 1 Polímero reticulado 2 + TiO ₂	30	110	200<	35	115	200<	2,2
Ejemplo 8	Polímero reticulado 2 + TiO ₂ (añadido por separado)	Escasamente dispersado	Escasamente dispersado	Escasamente dispersado	28	108	200<	2,3
Ejemplo comparativo 1	Polímero reticulado 1	0,5	3	20	0,8	4	30	3,1

ES 2 361 482 T3

ejemplo compara- tivo 2	Polímero reticulado 2	Escasa- mente disper- sado	Escasa- mente disper- sado	Escasa- mente disper- sado	0,7	3	25	3,3
Ejemplo compara- tivo 3	Polímero reticulado 3	Escasa- mente disper- sado	Escasa- mente disper- sado	Escasa- mente disper- sado	30	110	180	2,7

TABLA 2

	Gelati- nizador	Cantidad añadida de gelatinizador (%)	Valor de resistencia interna (Ω cm)	Duración h	Resistencia al impacto (%)
Ejemplo 1	Polímero reticulado 1 +TiO ₂	2,3	0,068	16,8	98
Ejemplo 2	Polímero reticulado 2 +TiO ₂	2,3	0,069	17,0	60
Ejemplo 3	Polímero reticulado 3 +TiO ₂	1,7	0,061	17,8	62
Ejemplo 4	Polímero reticulado 1 +In ₂ O ₃	2,4	0,070	16,7	97
Ejemplo 5	Polímero reticulado 2 +In ₂ O ₃	2,4	0,070	16,5	61
Ejemplo 6	Polímero reticulado 3 +In ₂ O ₃	1,8	0,063	17,6	42

ES 2 361 482 T3

5	Ejemplo 7	Polímero reticulado 1	2,2	0,067	17,1	96
10		Polímero reticulado 2 +TiO ₂				
15	Ejemplo 8	Polímero reticulado 2 +TiO ₂ (añadido por separado)	2,3	0,069	17,0	61
20	Ejemplo comparativo 1	Polímero reticulado 1	3,1	0,082	15,0	96
25	Ejemplo comparativo 2	Polímero reticulado 2	3,3	0,085	14,8	58
30	Ejemplo comparativo 3	Polímero reticulado 3	2,7	0,072	15,9	50

35

Aplicabilidad industrial

40 El gelatinizador o la pila alcalina de la presente invención produce efectos ventajosos tal como se describe a continuación.

- 45 (i) La adición de una cantidad dada de un óxido metálico en forma de partículas superfinas en la producción de un gelatinizador o una pila alcalina hace posible aumentar el efecto de aumento de la viscosidad del gelatinizador en gran medida. Por consiguiente, la cantidad de adición necesaria del gelatinizador, que es una causa de aumento del valor de resistencia interna de la pila alcalina de modo que disminuye la duración de la pila, puede reducirse drásticamente. Por tanto, la duración de la pila puede aumentarse mientras que se mantiene la resistencia al impacto de la pila.
- 50 (ii) La adición del óxido metálico en forma de partículas finas a un gelatinizador provoca una mejora en la dispersibilidad del gelatinizador en un electrolito alcalino. Por tanto, la viscosidad del electrolito puede aumentarse en un tiempo corto. La mejora contribuye a una reducción en el tiempo para producir una pila.
- 55 (iii) En el caso en que se usa un producto polimerizado en disolución acuosa como gelatinizador, la diferencia en el efecto de aumento de la viscosidad, que es un problema de los productos polimerizados en disolución acuosa convencionales, puede superarse en comparación con un producto polimerizado por precipitación en benceno. Por consiguiente, puede fabricarse una pila que no contiene ningún material dañino para el cuerpo humano, tal como benceno.

60

Puesto que se producen los efectos ventajosos mencionados anteriormente, el gelatinizador de la presente invención es útil como gelatinizador para pilas alcalinas primarias y secundarias, tales como pilas alcalinas de botón, pilas de óxido de plata, pilas de almacenamiento de níquel-cadmio y pilas de almacenamiento de níquel-hidrógeno así como pilas alcalinas cilíndricas.

65

ES 2 361 482 T3

Breve descripción del dibujo

La figura 1 es una vista en sección que ilustra un ejemplo de la pila alcalina de la presente invención.

5 La explicación de los números de referencia es tal como sigue.

1. placa terminal de ánodo
2. tubo de contracción
- 10 3. agente de ánodo ($\text{MnO}_2 + \text{C}$)
4. recipiente exterior
- 15 5. separador
6. varilla de recogida de polvo
- 20 7. junta
8. placa terminal de cátodo
9. cátodo de gel.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Gelatinizador para pilas alcalinas, que comprende partículas de polímero reticulado (A) que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo que tienen un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 2.000 μm ; y un óxido metálico en forma de partículas superfina (1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 50 nm.
- 10 2. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que la cantidad de (1) es de desde 0,1 hasta 50 partes en masa en relación con 100 partes en masa de (A).
3. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que el tamaño de partícula promedio de (1) es de desde 0,1 hasta 50 nm.
- 15 4. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que (1) es uno o más óxidos metálicos seleccionados del grupo que consiste en TiO_2 , Bi_2O_3 , CuO , In_2O_3 , SnO_2 y Nb_2O_5 .
- 20 5. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que (A) son partículas de polímero reticulado que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo usando un agente de reticulación de tipo alil éter y/o un agente de reticulación de tipo vinilo.
- 25 6. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a 2.000 μm y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 100 μm .
- 30 7. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1') que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a 1.000 μm y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2') que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 50 μm .
- 35 8. Gelatinizador para pilas alcalinas según la reivindicación 1, en el que (A) son partículas de polímero reticulado obtenidas usando polimerización en disolución acuosa.
- 40 9. Pila alcalina en la que partículas de polímero reticulado (A) que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo que tienen un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 2.000 μm , se usan como gelatinizador para un electrolito alcalino para un cátodo, **caracterizada** porque comprende un óxido metálico en forma de partículas superfina (1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 100 nm en una cantidad del 0,001 al 5% en masa del electrolito alcalino.
- 45 10. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que la cantidad de (1) es de desde 0,1 hasta 50 partes en masa en relación con 100 partes en masa de (A).
11. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que el tamaño de partícula promedio de (1) es de desde 0,1 hasta 50 nm.
- 50 12. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que (1) es uno o más óxidos metálicos seleccionados del grupo que consiste en TiO_2 , Bi_2O_3 , CuO , In_2O_3 , SnO_2 y Nb_2O_5 .
13. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que (A) son partículas de polímero reticulado que comprenden, como una o más unidades de monómero constituyentes principales, ácido (met)acrílico y/o una sal de metal alcalino del mismo usando un agente de reticulación de tipo alil éter y/o un agente de reticulación de tipo vinilo.
- 55 14. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1) que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a 2.000 μm y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2) que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 100 μm .
- 60 15. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que (A) están formadas por un polímero reticulado en forma de partículas (a1') que tiene un tamaño de partícula promedio de 100 a 1.000 μm y/o un polímero reticulado en forma de partículas finas (a2') que tiene un tamaño de partícula promedio de 0,1 a 50 μm .
- 65 16. Pila alcalina según la reivindicación 9, en la que (A) son partículas de polímero reticulado obtenidas usando polimerización en disolución acuosa.

