

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 088**

51 Int. Cl.:

**D21H 21/14** (2006.01)  
**D21H 17/28** (2006.01)  
**D21H 17/37** (2006.01)  
**D21H 17/67** (2006.01)  
**D21J 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2020 PCT/JP2020/020972**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2020 WO20241709**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2020 E 20814375 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2024 EP 3978683**

54 Título: **Agente resistente al aceite para papel**

30 Prioridad:  
**28.05.2019 JP 2019099463**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.01.2025**

73 Titular/es:  
**DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (100.00%)  
Osaka Umeda Twin Towers South, 1-13-1, Umeda,  
Kita-ku  
Osaka-Shi, Osaka 530-0001, JP**

72 Inventor/es:  
**UEHARA, TETSUYA;  
MATSUDA, MICHIO;  
SAKASHITA, HIROTOSHI;  
YAMAMOTO, YUUKI y  
NOGUCHI, DAISUKE**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 994 088 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 resistente al aceite para papel

**Campo técnico**

La presente divulgación se refiere a un agente resistente al aceite para papel y papel tratado con el mismo.

**5 Técnica anterior**

Puede requerirse que el papel tenga resistencia al aceite.

Por ejemplo, se requieren envases de alimentos y recipientes de alimentos que están hechos de papel para evitar que el agua y el aceite contenidos en los alimentos rezumen. Por consiguiente, se aplica interna o externamente al papel un agente resistente al aceite.

10 Se han hecho varias propuestas para conferir resistencia al aceite al papel.

En el documento JP-A-2015-129365 se divulga un método para formar un artículo de celulosa, que comprende: unir fibras de celulosa a un compuesto que comprende una dispersión acuosa que comprende al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en un polímero termoplástico de etileno, un polímero termoplástico de propileno y una mezcla de los mismos; al menos un estabilizador de polímero; y agua.

15 En el documento WO 2015/008868 se divulga una lámina de fibra de celulosa fina que comprende fibras de celulosa finas que tienen un diámetro de fibra promedio de 2-1.000 nm, en donde la razón en peso de las fibras de celulosa finas es de 50-99 % en peso, y el agregado de poliisocianato de bloque está contenido a una razón en peso de 1-100 % en peso, basándose en el peso de la fibra de celulosa fina.

20 En el documento JP-A-2004-148307 se divulga un método para producir un soporte recubierto que comprende: a) formar una cortina multicapa compuesta que fluye libremente que comprende al menos dos capas que confieren funcionalidades de barrera, y b) poner la cortina en contacto con un soporte de banda continua para proporcionar un soporte recubierto.

**Compendio de la invención**

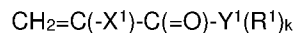
**Problema técnico**

25 Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un agente resistente al aceite capaz de conferir excelente resistencia al aceite al papel.

**Solución al problema**

La presente divulgación proporciona un agente, que es un agente resistente al aceite para papel que se añade al interior del papel, que comprende:

30 (1) un polímero acrílico libre de flúor que tiene 30-95 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor, de unidades repetitivas formadas a partir de un monómero (a) que tiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga y es un monómero de la fórmula:



en donde

35 cada uno de R<sup>1</sup> es independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>1</sup> es H, halógeno distinto de F, o un grupo orgánico monovalente, y preferiblemente es H o metilo,

Y<sup>1</sup> es un grupo di- a tetravalente compuesto por al menos uno de un grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono, -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o

-NH-, siempre que se excluya un grupo hidrocarbonado, y k sea 1-3; y

40 (2) al menos un tipo de partículas seleccionadas entre partículas inorgánicas o partículas orgánicas, en donde la cantidad de las partículas (2) es de 1-99,9 % en peso, basándose en el peso total del polímero (1) y las partículas (2).

Asimismo, la presente invención proporciona un papel, que es papel resistente al aceite que comprende el agente de la presente invención en el interior del papel.

45 Pero adicionalmente, la presente invención proporciona un método para producir papel resistente al aceite, que comprende preparar una suspensión de pasta formulada añadiendo el agente de la presente invención a una

suspensión en donde la pasta se dispersa en un medio acuoso, constituyendo un intermedio de papel resistente al aceite, seguido de deshidratación y después secado para obtener el papel resistente al aceite.

Las realizaciones preferidas de la invención son las definidas en las reivindicaciones dependientes adjuntas y/o en la siguiente descripción detallada.

## 5 Efectos ventajosos de la invención

En el agente resistente al aceite, el polímero libre de flúor se dispersa favorablemente en un medio acuoso, particularmente agua.

El agente resistente al aceite confiere alta resistencia al aceite al papel. El agente resistente al aceite puede conferir alta resistencia al agua y altas propiedades de barrera frente a los gases.

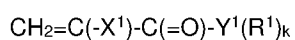
## 10 Descripción de la realización

El agente resistente al aceite comprende (1) un polímero libre de flúor y (2) partículas. El agente resistente al aceite puede ser un líquido de una, dos o tres partes. El líquido de una parte es un líquido que comprende el polímero libre de flúor (1) y las partículas (2). El líquido de dos partes (dos componentes) es una combinación de un líquido que comprende polímero libre de flúor (1) y un líquido que comprende las partículas (2) (o solo partículas (2)). En el líquido de tres partes (tres componentes), se añade para su uso un líquido que comprende un aditivo para papel. El líquido que comprende las partículas (2) puede ser un sólido (por ejemplo, solo partículas).

### (1) Polímero libre de flúor

El polímero libre de flúor es un polímero acrílico. El polímero acrílico tiene preferiblemente un enlace éster y/o un enlace amida.

20 El polímero libre de flúor tiene 30-95 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor, de unidades repetitivas formadas a partir de un monómero (a) que tiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga y es un monómero de la fórmula:



en donde

25 cada uno de R<sup>1</sup> es independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>1</sup> es H, halógeno distinto de F, o un grupo orgánico monovalente, y preferiblemente es H o metilo,

Y<sup>1</sup> es un grupo di- a tetravalente compuesto por al menos uno de un grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono, -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o

-NH-, siempre que se excluya un grupo hidrocarbonado, y k sea 1-3.

30 El polímero libre de flúor tiene preferiblemente:

(a) una unidad repetitiva formada a partir del monómero (a) anterior, y

(b) una unidad repetitiva formada a partir de un monómero acrílico que tiene un grupo hidrófilo.

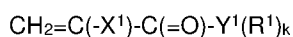
Por otra parte, el polímero libre de flúor tiene preferiblemente una unidad repetitiva formada por (c) un monómero que tiene un grupo donador de iones además de los monómeros (a) y (b).

35 El polímero libre de flúor puede tener una unidad repetitiva formada a partir de (d) otro monómero, además de los monómeros (a), (b) y (c).

### (a) Monómero (a)p

40 El monómero (a) tiene un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub> de cadena larga. El grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub> de cadena larga es preferiblemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub> lineal o ramificado. El número de átomos de carbono del grupo hidrocarbonado de cadena larga es preferiblemente 10-40, tal como 12-30, particularmente 15-30. Alternativamente, el número de átomos de carbono del grupo hidrocarbonado de cadena larga puede ser 18-40 átomos de carbono.

El monómero acrílico que tiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga (a) es un monómero de la fórmula:



45 en donde

cada uno de R<sup>1</sup> es independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>1</sup> es H, halógeno distinto de F, o un grupo orgánico monovalente, y preferiblemente es H o metilo,

Y<sup>1</sup> es un grupo di- a tetravalente compuesto por al menos uno de un grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono, -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-, siempre que se excluya un grupo hidrocarbonado, y

5 k es 1-3.

X<sup>1</sup> puede ser H, metilo, halógeno distinto de F, bencilo opcionalmente sustituido o fenilo opcionalmente sustituido. Los ejemplos de X<sup>1</sup> incluyen H, metilo, Cl, Br, I y ciano. X<sup>1</sup> es preferiblemente H, metilo o Cl. X<sup>1</sup> es particularmente de manera preferible H.

10 Y<sup>1</sup> es un grupo di- a tetravalente, preferiblemente un grupo divalente, y está compuesto por al menos uno seleccionado de un grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono, -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-, siempre que se excluya un grupo hidrocarbonado. Los ejemplos del grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono incluyen -CH<sub>2</sub>-, -CH= que tiene una estructura ramificada, y -CH= que tiene una estructura ramificada.

Y<sup>1</sup> puede ser -Y'-, -Y'-Y'-, -Y'-C(=O)-, -C(=O)-Y'-, -Y'-C(=O)-Y'-, -Y'-R'-, -Y'-R'-Y'-, -Y'-R'-Y'-C(=O)-, -Y'-R'-C(=O)-Y'-, -Y'-R'-Y'-C(=O)-Y'-, o -Y'-R'-Y'-R'- en donde

15 Y' es un enlace directo, -O-, -NH- o -S(=O)<sub>2</sub>- y

R' es -(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>- en donde m es un número entero de 1-5 o -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-(fenileno).

Los ejemplos específicos de Y<sup>1</sup> incluyen -O-, -NH-, -O-C(=O)-, -C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-, -O-C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-O-, -NH-C(=O)-NH-, -O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-

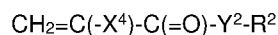
20 O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-S(=O)<sub>2</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-S(=O)<sub>2</sub>-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-S(=O)<sub>2</sub>-NH-, en donde m es 1-5, particularmente 2 o 4.

25 Y<sup>1</sup> es preferiblemente -O-, -NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-S(=O)<sub>2</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-S(=O)<sub>2</sub>-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-S(=O)<sub>2</sub>-NH- en donde m es un número entero de 1-5, particularmente 2 o 4. Y<sup>1</sup> es más preferiblemente -O- o -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, particularmente -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-.

30 R<sup>1</sup> es preferiblemente un grupo hidrocarbonado lineal o ramificado. El grupo hidrocarbonado puede ser particularmente un grupo hidrocarbonado lineal. El grupo hidrocarbonado es preferiblemente un grupo hidrocarbonado alifático, particularmente un grupo hidrocarbonado alifático saturado, y especialmente un grupo alquilo. El número de átomos de carbono del grupo hidrocarbonado es preferiblemente 12-30, tal como 16-26 o 15-26, particularmente 18-22 o 17-22.

Los ejemplos del monómero (a) incluyen:

(a1) un monómero (a1) de la fórmula:



35 en donde

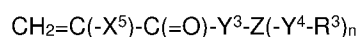
R<sup>2</sup> es un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>4</sup> es H, halógeno o un grupo orgánico monovalente, y

Y<sup>2</sup> es -O- o -NH-;

y

40 (a2) un monómero de la fórmula:



en donde

R<sup>3</sup> es cada uno independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>5</sup> es H, halógeno o un grupo orgánico monovalente,

Y<sup>3</sup> es -O- o -NH-,

Y<sup>4</sup> es cada uno independientemente un grupo compuesto por al menos uno de un enlace directo, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-,

5 Z es un enlace directo o un grupo hidrocarbonado di- o trivalente C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, y

n es 1 o 2.

### **Monómero acrílico (a1)**

El monómero acrílico (a1) tiene la fórmula mostrada anteriormente y es un monómero de éster acrilato de cadena larga en donde Y<sup>2</sup> es -O- o un monómero de acrilamida de cadena larga en donde Y<sup>2</sup> es -NH-.

10 R<sup>2</sup> es preferiblemente un grupo hidrocarbonado alifático, particularmente un grupo hidrocarbonado alifático saturado, y especialmente un grupo alquilo. En R<sup>2</sup>, el número de átomos de carbono del grupo hidrocarbonado es preferiblemente 12-30, tal como 16-26, particularmente 18-22.

X<sup>4</sup> puede ser H, metilo, halógeno distinto de F, bencilo opcionalmente sustituido, o fenilo opcionalmente sustituido, y es preferiblemente H, metilo o Cl.

15 Los ejemplos específicos preferibles del monómero de éster acrilato de cadena larga incluyen (met)acrilato de laurilo, (met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de icosilo, (met)acrilato de behenilo, α-cloroacrilato de estearilo, α-cloroacrilato de icosilo y α-cloroacrilato de behenilo.

Los ejemplos específicos preferibles del monómero de acrilamida de cadena larga incluyen estearil (met)acrilamida, icosil (met)acrilamida, y behenil (met)acrilamida.

### **Monómero acrílico (a2)**

El monómero (a2) tiene la fórmula mostrada anteriormente y es un monómero diferente del monómero (a1). El monómero (a2) es (met)acrilato o (met)acrilamida que tiene un grupo compuesto por al menos uno seleccionado entre -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-.

25 R<sup>3</sup> es preferiblemente un grupo hidrocarbonado alifático, particularmente un grupo hidrocarbonado alifático saturado, y especialmente un grupo alquilo. En R<sup>3</sup>, el número de átomos de carbono del grupo hidrocarbonado es preferiblemente 12-30, tal como 16-26 o 15-26, particularmente 18-22 o 17-22.

X<sup>5</sup> puede ser H, metilo, halógeno distinto de F, bencilo opcionalmente sustituido o fenilo opcionalmente sustituido, y es preferiblemente H, metilo o Cl.

Y<sup>4</sup> puede ser -Y', -Y'-Y', -Y'-C(=O)-, -C(=O)-Y', -Y'-C(=O)-Y', -Y'-R', -Y'-R'-Y', -Y'-R'-Y'-C(=O)-, -Y'-R'-C(=O)-Y',

30 -Y'-R'-Y'-C(=O)-Y', o -Y'-R'-Y'-R' en donde

Y' es cada uno independientemente un enlace directo, -O-, -NH- o -S(=O)<sub>2</sub>- y

R' es -(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-, en donde m es un número entero de 1-5, un grupo hidrocarbonado C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>- lineal que tiene un enlace insaturado, un grupo hidrocarbonado C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> de estructura ramificada, o -(CH<sub>2</sub>)<sub>l</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>l</sub>- en donde l es cada uno independientemente un número entero de 0-5 y -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>- es fenileno.

35 Los ejemplos específicos de Y<sup>4</sup> incluyen un enlace directo, -O-, -NH-, -O-C(=O)-, -C(=O)-O-, -C(=O)-NH-,

-NH-C(=O)-, -NH-S(=O)<sub>2</sub>-, -S(=O)<sub>2</sub>-NH-, -O-C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-O-, -NH-C(=O)-NH-, -O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -NH-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-O-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-NH-, -O-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-O-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C(=O)-NH-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -NH-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-NH-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>- en donde m es un número entero de 1-5.

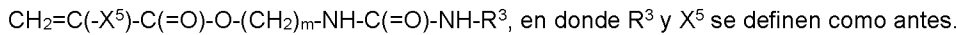
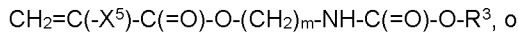
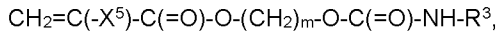
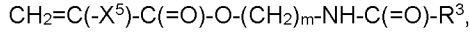
40 Y<sup>4</sup> es preferiblemente -O-, -NH-, -O-C(=O)-, -C(=O)-O-, -C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-, -NH-S(=O)<sub>2</sub>-, -S(=O)<sub>2</sub>-NH-, -O-C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-O-, -NH-C(=O)-NH- o -O-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-. Y<sup>4</sup> es más preferiblemente -NH-C(=O)-, -C(=O)-NH-, -O-C(=O)-NH-, -NH-C(=O)-O-, o -NH-C(=O)-NH-.

45 Z es un enlace directo o un grupo hidrocarbonado C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> divalente o trivalente, y puede tener una estructura lineal o una estructura ramificada. El número de átomos de carbono de Z es preferiblemente 2-4, particularmente 2. Los ejemplos específicos de Z incluyen un enlace directo, -CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-,

-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH= que tiene una estructura ramificada, -CH<sub>2</sub>(CH-)CH<sub>2</sub>- que tiene una estructura ramificada, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH= que tiene una estructura ramificada, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH= que tiene una estructura ramificada, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>(CH-)CH<sub>2</sub>- que tiene una estructura ramificada, y -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH= que tiene una estructura ramificada.

Z no es preferiblemente un enlace directo, e Y<sup>4</sup> y Z no son simultáneamente enlaces directos.

5 El monómero (a2) es preferiblemente



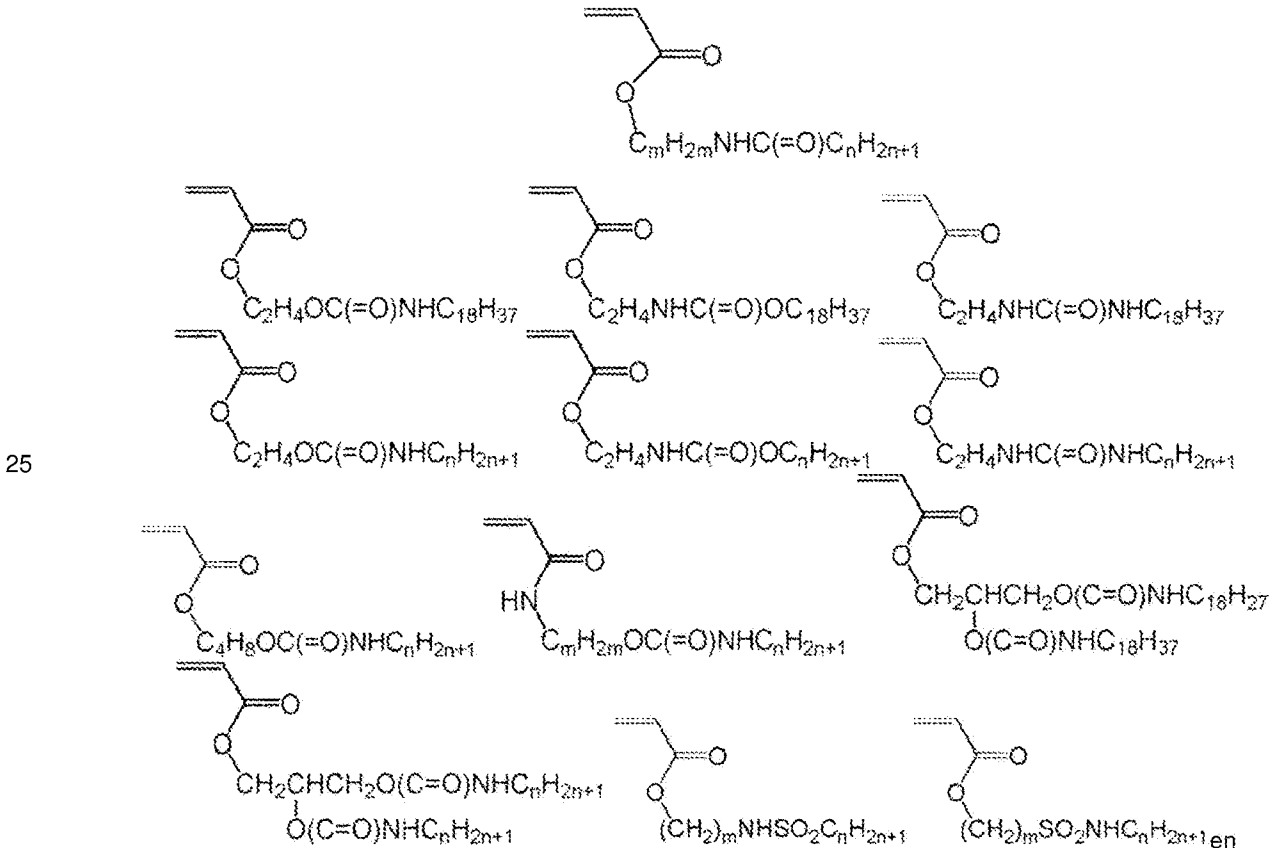
10 El monómero (a2) es particularmente de manera preferible  $\text{CH}_2=\text{C}(-\text{X}^5)-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-(\text{CH}_2)_m-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^3$ .

El monómero (a2) se puede producir haciendo reaccionar (met)acrilato de hidroxialquilo o hidroxialquil (met)acrilamida con isocianato de alquilo de cadena larga. Los ejemplos del isocianato de alquilo de cadena larga incluyen isocianato de laurilo, isocianato de miristilo, isocianato de cetilo, isocianato de estearilo, isocianato de oleílo e isocianato de behenilo.

15 Alternativamente, el monómero (a2) también se puede producir haciendo reaccionar (met)acrilato que tiene un grupo isocianato en una cadena lateral, tal como metacrilato de 2-metacrililoiloxietilo, con alquilamina de cadena larga o alcohol alquílico de cadena larga. Los ejemplos de alquilamina de cadena larga incluyen laurilamina, miristilamina, cetilamina, estearilamina, oleilamina y behenilamina. Los ejemplos del alcohol alquílico de cadena larga incluyen alcohol laurílico, alcohol miristílico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol oleílico y alcohol behenílico.

20 Los ejemplos preferibles del monómero acrílico que contiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga son los siguientes:

(met)acrilato de estearilo, (met)acrilato de behenilo, α-cloroacrilato de estearilo, α-cloroacrilato de behenilo;  
estearil (met)acrilamida, behenil (met)acrilamida;



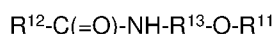
en donde n es un número de 7-40, y m es un número de 1-5.

Los compuestos de las fórmulas químicas anteriores son compuestos acrílicos en los que la posición  $\alpha$  es H, y los ejemplos específicos pueden ser compuestos metacrílicos en los que la posición  $\alpha$  es metilo y compuestos  $\alpha$ -cloroacrílicos en los que la posición  $\alpha$  es Cl.

5 El punto de fusión del monómero acrílico que tiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga (a) es preferiblemente  $\geq 10^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente  $\geq 25^\circ\text{C}$ .

El grupo monomérico (a) es preferiblemente un acrilato en el que  $X^1$ ,  $X^4$ , y  $X^5$  son H.

El monómero (a2) es preferiblemente un monómero que contiene un grupo amida o tiene la fórmula:



en donde

10  $\text{R}^{11}$  es un resto orgánico que tiene un grupo polimerizable etilénicamente insaturado,

$\text{R}^{12}$  es un grupo hidrocarbonado  $\text{C}_7\text{-C}_{40}$ , y

$\text{R}^{13}$  es un grupo hidrocarbonado  $\text{C}_1\text{-C}_5$ .

15  $\text{R}^{11}$  es un resto orgánico que tiene un grupo polimerizable etilénicamente insaturado, y no está limitado siempre que haya un doble enlace carbono-carbono. Los ejemplos específicos incluyen restos orgánicos que tienen un grupo polimerizable etilénicamente insaturado tal como  $\text{-C(=O)CR}^{14}=\text{CH}_2$ ,  $\text{-CHR}^{14}=\text{CH}_2$ , y  $\text{-CH}_2\text{CHR}^{14}=\text{CH}_2$ , y  $\text{R}^{14}$  es H o alquilo  $\text{C}_1\text{-C}_4$ .  $\text{R}^{11}$  puede tener varios grupos orgánicos distintos del grupo polimerizable etilénicamente insaturado, por ejemplo, grupos orgánicos tales como hidrocarburos de cadena, hidrocarburos cíclicos, grupos polioxialquilenos y grupos polisiloxano, y estos grupos orgánicos pueden estar sustituidos con varios sustituyentes.  $\text{R}^{11}$  es preferiblemente  $\text{-C(=O)CR}^{14}=\text{CH}_2$ .

20  $\text{R}^{12}$  es un grupo hidrocarbonado  $\text{C}_7\text{-C}_{40}$  y preferiblemente un grupo alquilo, tal como un grupo hidrocarbonado de cadena o un grupo hidrocarbonado cíclico. Entre ellos, es preferible un grupo hidrocarbonado de cadena, y es particularmente de manera preferible un grupo hidrocarbonado saturado lineal. El número de átomos de carbono de  $\text{R}^{12}$  es 7-40, preferiblemente 11-27 y particularmente de forma preferible 15-23.

25  $\text{R}^{13}$  es un grupo hidrocarbonado  $\text{C}_1\text{-C}_5$ , y preferiblemente un grupo alquilo. El grupo hidrocarbonado  $\text{C}_1\text{-C}_5$  puede ser lineal o ramificado, puede tener un enlace insaturado, y es preferiblemente lineal. El número de átomos de carbono de  $\text{R}^{13}$  es preferiblemente 2-4 y de forma particularmente preferida 2.  $\text{R}^{13}$  es preferiblemente un grupo alquilenos.

30 El monómero que contiene un grupo amida puede ser un monómero que tiene un tipo de  $\text{R}^{12}$  (por ejemplo, un compuesto en donde  $\text{R}^{12}$  tiene 17 átomos de carbono) o un monómero que tiene una combinación de múltiples tipos de  $\text{R}^{12}$  (por ejemplo, una mezcla de un compuesto en donde  $\text{R}^{12}$  tiene 17 átomos de carbono y un compuesto en donde  $\text{R}^{12}$  tiene 15 átomos de carbono).

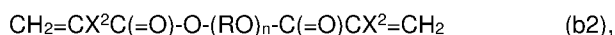
Un ejemplo del monómero que contiene un grupo amida es alquil(met)acrilamida de ácido carboxílico.

35 Los ejemplos específicos del monómero que contiene grupo amida incluyen etil(met)acrilamida de ácido palmítico, etil(met)acrilamida de ácido esteárico, etil(met)acrilamida de ácido behénico, etil(met)acrilamida de ácido mirístico, etil(met)acrilamida de ácido láurico, etil(met)acrilamida de ácido isoesteárico, etil(met)acrilamida de ácido oleico, etil(met)acrilamida de ácido terc-butilciclohexilcaproico, etil(met)acrilamida de ácido adamantanocarboxílico, etil(met)acrilamida de ácido naftalencarboxílico, etil(met)acrilamida de ácido antracencarboxílico, propil(met)acrilamida de ácido palmítico, propil(met)acrilamida de ácido esteárico, éter etilvinílico de amida de ácido palmítico, éter etilalílico de amida de ácido palmítico, éter etilalílico de amida de ácido esteárico y mezclas de los mismos.

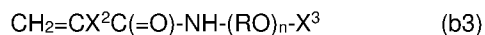
40 El monómero que contiene grupo amida es preferiblemente etil(met)acrilamida de ácido esteárico. El monómero que contiene grupo amida puede ser una mezcla que comprende etil(met)acrilamida de ácido esteárico. En una mezcla que comprende etil(met)acrilamida de ácido esteárico, la cantidad de etil(met)acrilamida de ácido esteárico es, por ejemplo, de 55-99 % en peso, preferiblemente de 60-85 % en peso, y más preferiblemente de 65-80 % en peso, basándose en el peso de la totalidad del monómero que contiene grupo amida, y el resto del monómero puede ser, por ejemplo, etil(met)acrilamida de ácido palmítico.

#### 45 **(b) Monómero acrílico que tiene grupo hidrófilo**

50 El monómero acrílico que tiene un grupo hidrófilo (b) es un monómero diferente del monómero (a), y es un monómero hidrófilo. El grupo hidrófilo es preferiblemente un grupo oxialquilenos (el número de átomos de carbono del grupo alquilenos es 2-6). Particularmente, el monómero (b) es preferiblemente mono(met)acrilato de polialquilenglicol, di(met)acrilato de polialquilenglicol y/o mono(met)acrilamida de polialquilenglicol. El mono(met)acrilato de polialquilenglicol, el di(met)acrilato de polialquilenglicol y la mono(met)acrilamida de polialquilenglicol son preferiblemente aquellos de las fórmulas:



o



5 en donde,

$\text{X}^2$  cada uno es independientemente H o metilo,

$\text{X}^3$  cada uno independientemente es H o un grupo hidrocarbonado  $\text{C}_1$ -  $\text{C}_{22}$  insaturado o saturado,

es cada uno R independientemente alquileno  $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$ , y

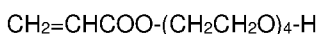
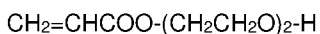
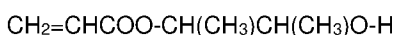
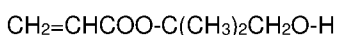
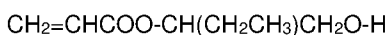
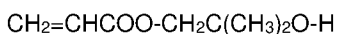
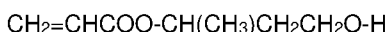
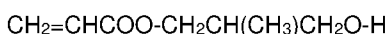
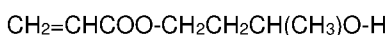
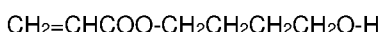
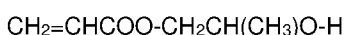
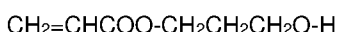
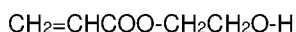
10 n es un número entero de 1-90. n puede ser, por ejemplo, 1-50, particularmente 1-30, y especialmente 1-15 o 2-15. Alternativamente, n puede ser, por ejemplo, 1.

R puede ser alquileno lineal o ramificado tal como un grupo de la fórmula  $-(\text{CH}_2)_{x1}-$  o  $-(\text{CH}_2)_{x1}-\text{CH}(\text{CH}_3)_{x2}$ , en donde  $x1$  y  $x2$  son 0-6, tal como 2-5, y la suma de  $x1$  y  $x2$  es 1-6; y el orden de  $-(\text{CH}_2)_{x1}-$  y  $-\text{CH}(\text{CH}_3)_{x2}-$  no se limita a la fórmula mostrada, y puede ser aleatorio.

15 En  $-(\text{RO})_n-$  puede haber dos o más tipos (tales como 2-4 tipos, particularmente 2 tipos) de R, y por tanto  $-(\text{RO})_n-$  puede ser una combinación de, por ejemplo,  $-(\text{R}^1\text{O})_{n1}-$  y  $-(\text{R}^2\text{O})_{n2}-$  en donde  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  son diferentes entre sí y un grupo alquileno  $\text{C}_2$ - $\text{C}_6$ ,  $n1$  y  $n2$  son un número  $\geq 1$ , y la suma de  $n1$  y  $n2$  es 2-90.

20 R en las fórmulas generales (b1), (b2) y (b3) es particularmente de manera preferible etileno, propileno o butileno. R en las fórmulas generales (b1), (b2) y (b3) puede ser una combinación de dos o más tipos de grupos alquileno. En este caso, al menos un R es preferiblemente etileno, propileno o butileno. Los ejemplos de la combinación de R incluyen una combinación de etileno/propileno, una combinación de etileno/butileno y una combinación de propileno/butileno. El monómero (b) puede ser una mezcla de dos o más tipos. En este caso, en al menos un monómero (b), R en la fórmula general (b1), (b2) o (b3) es preferiblemente etileno, propileno o butileno. El di(met)acrilato de polialquilenglicol de fórmula (b2) no se utiliza preferiblemente solo como monómero (b), y se utiliza preferiblemente combinado con el monómero (b1). También en este caso, el compuesto de fórmula (b2) es preferiblemente  $< 30\%$  en peso en el monómero (b) utilizado.

25 Los ejemplos específicos del monómero acrílico que tiene un grupo hidrófilo (b) incluyen los siguientes.







- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_8-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6-\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}_4\text{H}_9$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-\text{H}$   
 5  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 10  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}-\text{H}$   
 15  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{O}-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_2-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_4-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_6-\text{H}$   
 20  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_9-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_9-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{23}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_{90}-\text{CH}_3$   
 25  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_9-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_9-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_{12}-\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_2-\text{H}$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_5-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_3-\text{CH}_3$   
 30  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_8-(\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O})_6-\text{CH}_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}_4\text{H}_9$

El monómero (b) es preferiblemente acrilato o acrilamida en donde  $\text{X}^2$  es H. Particularmente, se prefiere acrilato de hidroxietilo, acrilato de hidroxipropilo, acrilato de hidroxibutilo o hidroxietil acrilamida.

**(c) Monómero que tiene un grupo donador de iones**

- 35 El monómero que tiene un grupo donador de iones (c) es un monómero diferente del monómero (a) y el monómero (b). El monómero (c) es preferiblemente un monómero que tiene un doble enlace carbono-carbono olefínico y un grupo donador de iones. El grupo donador de iones es un grupo donador de aniones y/o un grupo donador de cationes.

Los ejemplos del monómero que tiene un grupo donador de aniones incluyen monómeros que tienen un grupo carboxilo, un grupo de ácido sulfónico o un grupo de ácido fosfórico. Los ejemplos específicos del monómero que tiene

un grupo donador de aniones incluyen ácido (met)acrílico, ácido crotónico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido itacónico, ácido citracónico, ácido vinilsulfónico, ácido (met)alilsulfónico, ácido estirenosulfónico, (met)acrilato de ácido fosfórico, ácido vinilbencenosulfónico, ácido acrilamido terc-butilsulfónico y sus sales.

5 Los ejemplos de sales del grupo donador de aniones incluyen sales de metales alcalinos, sales de metales alcalinotérreos y sales de amonio, tales como una sal de etilamonio, una sal de etanolamonio y una sal de trietanolamonio.

10 En el monómero que tiene un grupo donador de cationes, los ejemplos del grupo donador de cationes incluyen un grupo amino y preferiblemente un grupo amino terciario y un grupo amino cuaternario. En el grupo amino terciario, dos grupos unidos al átomo de nitrógeno son iguales o diferentes y son preferiblemente un grupo alifático C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> (particularmente alquilo), un grupo aromático C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> (arilo), o un grupo aralifático C<sub>7</sub>-C<sub>25</sub> (particularmente aralquilo tal como bencilo (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>2</sub>-)). En el grupo amino cuaternario, tres grupos unidos al átomo de nitrógeno son iguales o diferentes y son preferiblemente un grupo alifático C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> (particularmente alquilo), un grupo aromático C<sub>6</sub>-C<sub>20</sub> (arilo), o un grupo aralifático C<sub>7</sub>-C<sub>25</sub> (particularmente aralquilo tal como bencilo (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>2</sub>-)). En los grupos amino terciarios y cuaternarios, el grupo restante unido al átomo de nitrógeno puede tener un doble enlace carbono-carbono. El grupo donador de cationes puede estar en forma de una sal.

15 Un grupo donador de cationes que es una sal es una sal formada con un ácido (un ácido orgánico o un ácido inorgánico). Son preferibles ácidos orgánicos tales como los ácidos carboxílicos C<sub>1</sub>-C<sub>20</sub> (particularmente, ácidos monocarboxílicos tales como ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico y ácido esteárico). Son preferibles (met)acrilato de dimetilaminoetilo, (met)acrilato de dietilaminoetilo y sus sales.

Los ejemplos específicos del monómero que tiene un grupo donador de cationes son los siguientes.

- 20  $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{CHC}(\text{O})\text{N}(\text{H})-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(\text{CH}_3)_2$  y sus sales (tales como acetato)
- 25  $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(-\text{CH}_3)(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}(-\text{CH}_2\text{CH}_3)(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)$  y sus sales (tales como acetato)  
 $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(-\text{CH}_3)_2(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)\text{Cl}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$
- 30  $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Cl}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{N}^+(-\text{CH}_2\text{CH}_3)_2(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)\text{Cl}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{Br}^-$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{I}^-$
- 35  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{O}^-\text{SO}_3\text{CH}_3$   
 $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{N}^+(\text{CH}_3)(-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Br}^-$

El monómero (c) es preferiblemente ácido metacrílico, ácido acrílico y metacrilato de dimetilaminoetilo, y más preferiblemente ácido metacrílico y metacrilato de dimetilaminoetilo.

#### (d) Otro monómero

- 40 El otro monómero (d) es un monómero diferente de los monómeros (a), (b) y (c). Los ejemplos del otro monómero incluyen etileno, acetato de vinilo, cloruro de vinilo, fluoruro de vinilo, vinil estireno halogenado, α-metilestireno, p-metilestireno, mono(met)acrilato de polioxialquileo, (met)acrilamida, (met)acrilamida de diacetona, (met)acrilamida metilolada, N-metilol (met)acrilamida, alquil vinil éter, alquil vinil éter halogenado, alquil vinil cetona, butadieno, isopreno, cloropreno, (met)acrilato de glicidilo, (met)acrilato de aziridinilo, (met)acrilato de bencilo, (met)acrilato de isocianatoetilo, (met)acrilato de ciclohexilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de alquilo de cadena corta, anhídrido maleico, (met)acrilato que tiene un grupo polidimetilsiloxano y N-vinilcarbazol.
- 45

La cantidad de la unidad repetitiva formada a partir del monómero (a) puede ser de 30-95 % en peso, preferiblemente de 40-88 % en peso, y más preferiblemente de 50-85 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor (particularmente, un polímero acrílico).

5 La cantidad de la unidad repetitiva formada a partir del monómero (b) puede ser de 5-70 % en peso, preferiblemente de 8-50 % en peso, y más preferiblemente de 10-40 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor.

La cantidad de la unidad repetitiva formada a partir del monómero (c) puede ser de 0,1-30 % en peso, preferiblemente de 0,5-20 % en peso, y más preferiblemente de 1-15 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor.

La cantidad de la unidad repetitiva formada a partir del monómero (d) puede ser 0-20 % en peso, tal como de 1-15 % en peso, particularmente de 2-10 % en peso, basándose en el copolímero libre de flúor.

10 El peso molecular medio ponderal del polímero libre de flúor puede ser de 1.000-10.000.000, preferiblemente de 5.000-8.000.000, y más preferiblemente de 10.000-4.000.000. El peso molecular medio ponderal es un valor obtenido en términos de poliestireno por cromatografía de permeación en gel.

En la presente memoria, "(met)acrilo" significa acrílico o metacrílico. Por ejemplo, "(met)acrilato" significa acrilato o metacrilato.

15 Desde el punto de vista de la resistencia al aceite, el polímero libre de flúor (particularmente, un polímero acrílico) es preferiblemente un copolímero aleatorio en lugar de un copolímero en bloque.

20 La polimerización para el polímero libre de flúor no está limitada, y se pueden seleccionar varios métodos de polimerización, tales como polimerización en masa, polimerización en solución, polimerización en emulsión y polimerización por radiación. Por ejemplo, en general, se seleccionan la polimerización en solución que implica un disolvente orgánico, y la polimerización en emulsión que implica agua o que implica un disolvente orgánico y agua combinados. El copolímero libre de flúor después de la polimerización se diluye con agua para emulsionarse en agua y así formar un líquido de tratamiento.

25 En la presente memoria, es preferible que después de la polimerización (por ejemplo, polimerización en solución o polimerización en emulsión, preferiblemente polimerización en solución), se añada agua, y después se elimine el disolvente para dispersar el polímero en agua. No es necesario añadir un emulsionante, y se puede producir un producto auto-dispersante.

30 Los ejemplos de disolventes orgánicos incluyen cetonas tales como acetona y metil etil cetona, ésteres tales como acetato de etilo y acetato de metilo, glicoles tales como propilenglicol, monometil éter de dipropilenglicol, N-metil-2-pirrolidona (NMP), dipropilenglicol, tripropilenglicol y polietilenglicol de bajo peso molecular, y alcoholes tales como alcohol etílico e isopropanol.

Por ejemplo, se puede utilizar peróxido, un compuesto azóico o un compuesto persulfato como iniciador de la polimerización. El iniciador de polimerización es, en general, soluble en agua y/o soluble en aceite.

35 Los ejemplos específicos del iniciador de polimerización soluble en aceite incluyen preferiblemente 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo), 2,2'-azobis(2-metilbutironitrilo), 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), 2,2'-azobis(2,4-dimetil-4-metoxivaleronitrilo), 1,1'-azobis(ciclohexan-1-carbonitrilo), 2,2'-azobis(2-metilpropionato) de dimetilo, 2,2'-azobis(2-isobutironitrilo), peróxido de benzoilo, peróxido de di-terc-butilo, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumeno, peroxipivalato de t-butilo, peroxidicarbonato de diisopropilo y perpivalato de t-butilo.

40 Los ejemplos específicos del iniciador de polimerización soluble en agua incluyen preferiblemente dihidrocloruro de 2,2'-azobisisobutilamidina, hidrocloreuro de 2,2'-azobis(2-metilpropionamidina), hidrocloreuro de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], hidrato de sulfato de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], hidrocloreuro de 2,2'-azobis[2-(5-metil-2-imidazolin-2-il)propano], persulfato de potasio, persulfato de bario, persulfato de amonio y peróxido de hidrógeno.

El iniciador de polimerización se utiliza en el intervalo de 0,01-5 partes en peso (partes en peso), basándose en 100 partes en peso de los monómeros.

45 Para regular el peso molecular, se puede utilizar un agente de transferencia de cadena tal como un compuesto que contiene un grupo mercapto, y los ejemplos específicos del mismo incluyen 2-mercaptoetanol, ácido tiopropiónico y alquilmercaptano. El compuesto que contiene grupo mercapto se utiliza en el intervalo de  $\leq 10$  partes en peso, o 0,01-5 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de los monómeros.

Específicamente, el polímero libre de flúor se puede producir de la siguiente manera.

50 En la polimerización en solución, se emplea un método que implica disolver los monómeros en un disolvente orgánico, purgar con nitrógeno, después añadir un iniciador de polimerización, y calentar y agitar la mezcla, por ejemplo, en el intervalo de 40-120°C durante 1-10 horas. El iniciador de polimerización puede ser, en general, un iniciador de polimerización soluble en aceite.

El disolvente orgánico es inerte y disuelve los monómeros, y los ejemplos incluyen cetonas tales como acetona y metil etil cetona, ésteres tales como acetato de etilo y acetato de metilo, glicoles tales como propilenglicol, monometil éter de dipropilenglicol, N-metil-2-pirrolidona (NMP), dipropilenglicol, tripropilenglicol y polietilenglicol de bajo peso molecular, alcoholes tales como alcohol etílico e isopropanol, y disolventes hidrocarbonados tales como n-heptano, n-hexano, n-octano, ciclohexano, metilciclohexano, ciclopentano, metilciclopentano, metilpentano, 2-etilpentano, hidrocarburo de isoparafina, parafina líquida, decano, undecano, dodecano, alcohol mineral, trementina mineral y nafta. Los ejemplos preferibles del disolvente incluyen acetona, cloroformo, HCHC 225, alcohol isopropílico, pentano, hexano, heptano, octano, ciclohexano, benceno, tolueno, xileno, éter de petróleo, tetrahidrofurano, 1,4-dioxano, metil etil cetona, metil isobutil cetona, acetato de etilo, acetato de butilo, 1,1,2,2-tetracloroetano, 1,1,1-tricloroetano, tricloroetileno, percloroetileno, tetraclorodifluoroetano, triclorotrifluoroetano, N-metil-2-pirrolidona (NMP) y monometil éter de dipropilenglicol (DPM). El disolvente orgánico se utiliza en el intervalo de 50-2.000 partes en peso, tal como 50-1.000 partes en peso, basándose en 100 partes en peso totales de los monómeros.

En la polimerización en emulsión, se emplea un método que implica emulsionar los monómeros en agua en presencia de un emulsionante, purgar con nitrógeno, después añadir un iniciador de polimerización y agitar la mezcla en el intervalo de 40-80°C durante 1-10 horas para la polimerización. Como iniciador de polimerización, se puede utilizar un iniciador de polimerización soluble en agua, tal como dihidrocloruro de 2,2'-azobisisobutilamidina, hidroccloruro de 2,2'-azobis(2-metilpropionamidina). Se utiliza hidroccloruro de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], hidrato de sulfato de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano], hidroccloruro de 2,2'-azobis[2-(5-metil-2-imidazolin-2-il)propano], persulfato de potasio, persulfato de bario, persulfato de amonio o peróxido de hidrógeno; o un iniciador de polimerización soluble en aceite tal como 2,2'-azobis(2-metilpropionitrilo), 2,2'-azobis(2-metilbutironitrilo), 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), 2,2'-azobis(2,4-dimetil-4-metoxivaleronitrilo), 1,1'-azobis(ciclohexan-1-carbonitrilo), 2,2'-azobis(2-metilpropionato) de dimetilo, 2,2'-azobis(2-isobutironitrilo), peróxido de benzoilo, peróxido de di-terc-butilo, peróxido de laurilo, hidroperóxido de cumeno, peroxipivalato de t-butilo, peroxidicarbonato de diisopropilo o perpivalato de t-butilo. El iniciador de polimerización se utiliza en el intervalo de 0,01-10 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de los monómeros.

Para obtener una dispersión acuosa del polímero, que tenga una excelente estabilidad cuando se deja reposar, es deseable que los monómeros se formen en partículas en agua utilizando un aparato emulsionante capaz de aplicar una fuerte energía de trituración tal como un homogeneizador de alta presión o un homogeneizador ultrasónico, y polimerizar utilizando un iniciador de polimerización soluble en aceite. Se pueden utilizar varios emulsionantes aniónicos, catiónicos o no iónicos como emulsionantes, y se utilizan en el intervalo de 0,5-20 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de los monómeros. Preferiblemente se emplea un emulsionante aniónico y/o no iónico y/o catiónico. Cuando los monómeros no son completamente compatibles, se añade preferiblemente un compatibilizador tal como un disolvente orgánico soluble en agua o un monómero de bajo peso molecular que provoca que los monómeros sean suficientemente compatibles. Mediante la adición de un agente compatibilizante se puede aumentar la emulsionabilidad y la copolimerizabilidad.

Los ejemplos del disolvente orgánico soluble en agua incluyen acetona, propilenglicol, monometil éter de dipropilenglicol (DPM), dipropilenglicol, tripropilenglicol, etanol, N-metil-2-pirrolidona (NMP), 3-metoxi-3-metil-1-butanol o isoprenoglicol, y el disolvente orgánico soluble en agua puede utilizarse en el intervalo de 1-50 partes en peso, tal como 10-40 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de agua. Añadiendo NMP o DPM o 3-metoxi-3-metil-1-butanol o isoprenoglicol (una cantidad preferible es, por ejemplo, 1-20 % en peso, y particularmente 3-10 % en peso, basándose en la composición), se aumenta la estabilidad de la composición (particularmente, la emulsión). Los ejemplos del monómero de bajo peso molecular incluyen metacrilato de metilo, metacrilato de glicidilo y metacrilato de 2,2,2-trifluoroetilo, y el monómero de bajo peso molecular se puede utilizar en el intervalo de 1-50 partes en peso, tal como 10-40 partes en peso, basándose en 100 partes en peso totales de los monómeros.

La cantidad del polímero libre de flúor (1) es de 0,1-99 % en peso, basándose en el peso total del polímero libre de flúor (1) y las partículas (2). El límite inferior de la cantidad del polímero libre de flúor (1) puede ser de 1 % en peso, tal como de 5 % en peso, particularmente de 10 % en peso, y especialmente de 20 % en peso o de 30 % en peso. El límite superior de la cantidad del polímero libre de flúor (1) puede ser de 90 % en peso, tal como de 70 % en peso, particularmente de 60 % en peso, y especialmente de 50 % en peso o de 40 % en peso.

## (2) Partícula

Las partículas (2) comprenden al menos un tipo de partículas inorgánicas o partículas orgánicas. Las partículas (2) comprenden preferiblemente partículas orgánicas. Las partículas (2) comprenden más preferiblemente tanto partículas inorgánicas como partículas orgánicas.

Las partículas inorgánicas son partículas elaboradas de materiales inorgánicos. Los ejemplos de los materiales inorgánicos que constituyen las partículas inorgánicas incluyen carbonato de calcio, talco, caolín (y caolín calcinado), arcilla (y arcilla calcinada), mica, hidróxido de aluminio, sulfato de bario, silicato de calcio, sulfato de calcio, sílice, carbonato de zinc, óxido de zinc, óxido de titanio, bentonita y hulla blanca. Son preferibles carbonato de calcio, sílice y arcilla calcinada. Es particularmente de manera preferible el carbonato de calcio.

Las partículas orgánicas son partículas elaboradas de materiales orgánicos. Los ejemplos de los materiales orgánicos

que constituyen las partículas orgánicas incluyen polisacáridos y resinas termoplásticas (tales como alcohol polivinílico, poliolefina, poliestireno). Las partículas orgánicas (tales como partículas de polisacáridos y partículas de resinas termoplásticas) pueden modificarse (por ejemplo, modificarse con cationes o modificarse con aniones). Son preferibles los polisacáridos.

5 Los polisacáridos son biopolímeros sintetizados en sistemas biológicos por condensación y polimerización de diversos monosacáridos, incluyendo los que han sido modificados químicamente (desnaturalizados). Los ejemplos de polisacáridos incluyen almidón, celulosa, celulosa modificada, amilosa, amilopectina, pululano, curdlano, xantano, quitina y quitosano. Los ejemplos de celulosa modificada incluyen hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa y carboximetilcelulosa.

10 Los polisacáridos son preferiblemente almidón. Las partículas de almidón tienen excelente dispersabilidad en la suspensión de pasta. El almidón puede ser un almidón no desnaturalizado. Los ejemplos de los almidones incluyen almidón de harina de arroz, almidón de trigo, almidón de maíz, almidón de patata, almidón de tapioca, almidón de batata, almidón de judía adzuki, almidón de judía mung, almidón de kudzu y almidón de violeta diente de perro. El almidón puede consistir en aquellos que se han desnaturalizado, por ejemplo, mediante desnaturalización enzimática, desnaturalización termoquímica, esterificación de acetato, esterificación de fosfato, carboxi esterificación, hidroxí esterificación y desnaturalización catiónica. Puesto que proporciona una alta permeabilidad al aire y una alta resistencia al aceite, el almidón es preferiblemente almidón anfoterizado (almidón que tiene un grupo catiónico y un grupo aniónico) o almidón cationizado (almidón que tiene un grupo catiónico). Es preferible una combinación de almidón anfoterizado y almidón cationizado (a una razón en peso preferida de (0,1:9,9)-(4:6) o (0,5:9,5)-(2:8)) ya que también  
15  
20 aumenta la resistencia al agua.

En las partículas (2), el grupo catiónico (particularmente, el grupo catiónico en el almidón anfoterizado o el almidón cationizado) puede ser un grupo catiónico similar al grupo catiónico en el monómero que tiene el grupo donador de iones (c), tal como un grupo amino, y el grupo aniónico (particularmente, el grupo aniónico en el almidón anfoterizado) puede ser un grupo aniónico similar al grupo aniónico en el monómero que tiene el grupo donador de iones (c), tal como un grupo carboxilo, un grupo ácido sulfónico y un grupo ácido fosfórico.  
25

Las partículas (2) pueden tener, por ejemplo, una forma en polvo, granular, fibrosa o en copos.

Las partículas (partículas inorgánicas y partículas orgánicas) son preferiblemente insolubles en agua a 40°C. Insoluble en agua significa que la solubilidad en 100 g de agua a 40°C es  $\leq 1$  g, tal como  $\leq 0,5$  g.

30 El tamaño medio de partícula de las partículas puede ser de 0,01-100 pm, tal como de 0,1-50 pm, particularmente de 1,0-20 pm.

El tamaño medio de partícula puede medirse mediante un aparato de medición de la distribución del tamaño de partícula por difracción láser (aplicando la teoría de dispersión de luz) utilizando una dispersión acuosa de las partículas.

35 La temperatura de disolución de partículas orgánicas en agua es preferiblemente  $\geq 55^\circ\text{C}$  (por ejemplo, 60-100°C). La "temperatura de disolución" significa la temperatura más alta a la que la apariencia del líquido cambia de turbia a transparente después de añadir 5 partes en peso de partículas orgánicas basadas en 100 partes en peso de agua mantenida a la temperatura objetivo con agitación por observación visual a presión atmosférica (el líquido podría estar turbio en el momento de la adición), y mantener el líquido a la temperatura durante 30 minutos con agitación continua.

Los ejemplos de tales partículas orgánicas que pueden disolverse en agua son almidón no desnaturalizado, almidón desnaturalizado (tal como almidón cationizado), goma de algarroba, carboximetilcelulosa y alcohol polivinílico.

40 Las partículas orgánicas pueden ser iónicas o no iónicas. Si la pasta es iónica, las partículas orgánicas son preferiblemente partículas orgánicas iónicas, más específicamente aniónicas, catiónicas o anfóteras, de modo que pueden anclarse fácilmente a la pasta en la suspensión de pasta y el producto. Particularmente, si la pasta es iónica, es preferible utilizar partículas orgánicas que tengan la parte iónica opuesta a la pasta, de modo que las partículas orgánicas puedan anclarse eficazmente a la pasta (preferiblemente junto con un agente resistente al aceite) y puedan  
45 potenciarse las propiedades de barrera frente a gases del recipiente de pasta moldeada finalmente obtenido. Las pastas son habitualmente aniónicas, y para tales pastas, es preferible que las partículas orgánicas tengan un radical catiónico, o más particularmente estén cationizadas o anfoterizadas.

Las partículas orgánicas que tienen radicales catiónicos incluyen almidón cationizado, almidón anfótero y alcohol polivinílico modificado con cationes.

50 La cantidad de partículas (2) es 1-99,9 % en peso, basándose en el peso total del polímero libre de flúor (1) y las partículas (2). El límite inferior de la cantidad de partículas (2) puede ser de 10 % en peso, tal como de 30 % en peso o de 40 % en peso, particularmente de 50 % en peso o de 60 % en peso, y especialmente de 65 % en peso o de 70 % en peso. El límite superior de la cantidad de partículas (2) puede ser de 99 % en peso o de 98 % en peso, tal como de 97 % en peso o de 95 % en peso, particularmente de 90 % en peso, y especialmente de 80 % en peso o de 70 % en peso. Alternativamente, la cantidad de las partículas (2) puede ser de 60-99 % en peso, tal como de 65-98 % en peso,  
55 particularmente de 70-97 % en peso, basándose en el peso total del polímero libre de flúor (1) y las partículas (2).

**(3) Otro componente**

El agente resistente al aceite puede comprender otro componente (3) distinto del polímero libre de flúor (1) y las partículas (2). Los ejemplos del otro componente (3) incluyen un medio acuoso y un emulsionante.

5 El medio acuoso es agua o una mezcla de agua y un disolvente orgánico (un disolvente orgánico miscible con agua). La cantidad del medio acuoso puede ser de 50-99,99 % en peso, basándose en la cantidad total del polímero libre de flúor (1) (y las partículas (2), si fuera necesario) y el medio acuoso.

La cantidad del emulsionante puede ser de 0-30 partes en peso, tal como de 0,1-10 partes en peso, basándose en 100 partes en peso del polímero libre de flúor (1).

**[Agente resistente al aceite]**

10 El agente resistente al aceite puede estar en forma de una solución, una emulsión o un aerosol. El agente resistente al aceite puede comprender el polímero libre de flúor (1) y un medio líquido. El medio líquido es, por ejemplo, un disolvente orgánico y/o agua, y preferiblemente un medio acuoso. El medio acuoso es agua o una mezcla de agua y un disolvente orgánico (tal como polipropilenglicol y/o un derivado del mismo).

15 En el caso de una forma de dispersión (emulsión), el polímero libre de flúor es un tipo de dispersión acuosa que se dispersa en un medio acuoso, y el polímero libre de flúor (1) puede autoemulsionarse, dispersarse en el medio acuoso en forma de una sal neutralizada, o emulsionarse utilizando un emulsionante.

20 Las partículas (2) se pueden utilizar en forma de sólido o dispersar en un medio líquido. El polímero libre de flúor (1) y las partículas (2) se pueden dispersar en el mismo medio líquido o se pueden dispersar en diferentes medios líquidos. En el agente resistente al aceite, la concentración del polímero libre de flúor puede ser, por ejemplo, de 0,01 a 50 % en peso. El agente resistente al aceite puede comprender o no un emulsionante, pero es preferible que no comprenda un emulsionante.

El agente resistente al aceite se puede utilizar para tratar un sustrato de papel. El "tratamiento" significa que el agente resistente al aceite se aplica al interior y/o al exterior del papel.

25 El agente resistente al aceite se puede aplicar al sustrato mediante un método conocido convencionalmente. El agente resistente al aceite está presente principalmente dentro del papel a través de tratamiento interno.

Los ejemplos del sustrato de papel que se va a tratar incluyen papel, un recipiente hecho de papel y un artículo moldeado hecho de papel (por ejemplo, pasta moldeada).

El polímero libre de flúor se adhiere favorablemente al sustrato de papel.

30 El agente resistente al aceite debe utilizarse de manera que la cantidad de polímero libre de flúor (1) y las partículas (2) sea de 0,01-75 partes en peso, tal como de 0,1-60 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de sólidos de pasta.

**[Fabricación de papel]**

35 El papel se puede producir mediante un método de fabricación de papel conocido convencionalmente. Se puede utilizar un método de tratamiento interno en donde el agente resistente al aceite se añade a una suspensión de pasta antes de la fabricación de papel, o un método de tratamiento externo en donde el agente resistente al aceite se aplica al papel después de la fabricación de papel. El método de tratamiento con el agente resistente al aceite en la presente divulgación es preferiblemente un método de tratamiento interno. Incluso si el agente resistente al aceite de la presente divulgación se utiliza en el tratamiento interno, no se requiere ningún equipo nuevo.

40 En el método de tratamiento interno, el papel tratado mediante el agente resistente al aceite se puede producir mezclando el agente resistente al aceite con suspensión de pasta y fabricando de papel. El papel tratado mediante el agente resistente al aceite es papel resistente al aceite que tiene resistencia al aceite. El papel resistente al aceite puede ser delgado o grueso, o pasta moldeada.

45 El papel así tratado, después del secado basto a temperatura ambiente o alta temperatura, se somete opcionalmente a un tratamiento térmico que puede tener un intervalo de temperatura de hasta 300°C, tal como hasta 200°C, particularmente 80-180°C, dependiendo de las propiedades del papel, y por lo tanto muestra una excelente resistencia al aceite y resistencia al agua.

50 La presente divulgación se puede utilizar, por ejemplo, en papel base de escayola, papel base recubierto, papel que contiene madera, revestimiento y medio de corrugación comúnmente utilizados, papel glaseado a máquina neutro, revestimiento neutro, revestimiento a prueba de oxidación y papel laminado metálico, y papel kraft. La presente divulgación también se puede utilizar en papel de escritura de impresión neutra, papel base recubierto neutro, papel PPC neutro, papel termosensible neutro, papel base sensible a la presión neutro, papel de inyección de tinta neutro y papel de comunicación neutro.

Una pasta (materia prima de pasta) puede ser cualquiera de pasta química blanqueada o sin blanquear, tal como pasta kraft o pasta de sulfito, pasta blanqueada o sin blanquear de alto rendimiento, tal como pasta molida, pasta mecánica o pasta termomecánica, pasta de papel residual, tal como periódicos residuales, revistas residuales, cartón ondulado residual o papel destintado residual y pasta no de madera, tal como pasta de bagazo, pasta de kenaf o pasta de bambú. La materia prima de pasta puede ser una combinación de uno o más de estos. También se puede utilizar una mezcla de la materia prima de pasta anterior y uno o más de, por ejemplo, fibra sintética de asbesto, poliamida, poliimida, poliéster o poliolefina.

En el tratamiento interno, una suspensión de pasta que tiene una concentración de pasta de 0,5-5,0 % en peso (tal como 2,5-4,0 % en peso) se conforma preferiblemente en papel. Se pueden añadir a la suspensión de pasta un aditivo (tal como un agente de encolado, un agente de refuerzo del papel, un floculante, un coadyuvante de retención o un coagulante) y el polímero libre de flúor. Puesto que la pasta es generalmente aniónica, al menos uno del aditivo y el polímero libre de flúor es preferiblemente catiónico o anfótero de manera que el aditivo y el polímero libre de flúor están anclados favorablemente al papel. Se utiliza preferiblemente una combinación de un aditivo catiónico o anfótero y un polímero aniónico libre de flúor, una combinación de un aditivo aniónico y un polímero catiónico o anfótero libre de flúor, y una combinación de un aditivo catiónico o anfótero y polímero libre de flúor.

Se pueden utilizar otros componentes (aditivos) además del agente resistente al aceite. Los ejemplos de los otros componentes son coagulantes catiónicos, agentes resistentes al agua, aditivos para resistencia del papel, floculantes, agentes fijadores y mejoradores del rendimiento.

Los coagulantes catiónicos, aditivos para la resistencia del papel, floculantes, agentes fijadores y mejoradores del rendimiento pueden ser polímeros o materiales inorgánicos que son catiónicos o anfóteros. Los coagulantes catiónicos, aditivos para la resistencia del papel, floculantes, agentes fijadores y mejoradores del rendimiento pueden anclar eficazmente el agente resistente al aceite que consiste en el polímero libre de flúor (1) y las partículas (2) a la pasta, que es generalmente aniónica, y se pueden potenciar las propiedades de barrera frente a gases y/o resistencia al agua y resistencia al aceite del recipiente de pasta moldeada obtenido finalmente.

Los ejemplos de coagulantes catiónicos, aditivos de resistencia del papel, floculantes, agentes de fijación y mejoradores del rendimiento incluyen una resina de poliamina-epiclorhidrina, una resina de poliamida-epiclorhidrina, poliacrilamida catiónica (p. ej., un copolímero de acrilamida-alilamina, un copolímero de acrilamida-(met)acrilato de dimetilaminoetilp, un copolímero de acrilamida-(met)acrilato de dietilaminoetilo, un copolímero de acrilamida-(met)acrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado o un copolímero de acrilamida-(met)acrilato de dietilaminoetilo cuaternizado, cloruro de polidialildimetilamonio, polialilamina, polivinilamina, polietilenimina, un copolímero de N-vinilformamida-vinilamina, una resina de melamina, una resina epoxídica de poliamida, banda de sulfato, PAC (policloruro de aluminio), cloruro de aluminio y cloruro férrico. Particularmente, se pueden utilizar poliamidapoliamina-epiclorhidrina (PAE), cloruro de polidialildimetilamonio (poli-DADMAC) y poliacrilamida (PAM).

Se puede utilizar un agente resistente al agua además del agente resistente al aceite. En la presente divulgación, el "agente resistente al agua" se refiere a un componente que, cuando se añade a la suspensión de pasta, es capaz de aumentar la resistencia al agua de un producto de pasta moldeada en comparación con el caso en el que no se añade (siempre que se excluya el agente resistente al aceite descrito anteriormente). Debido al agente resistente al agua, se puede aumentar la resistencia al agua del recipiente de pasta moldeada obtenido finalmente. El coagulante catiónico descrito anteriormente es generalmente incapaz de aumentar la resistencia al agua por sí mismo y se puede entender que es diferente del agente resistente al agua.

Un agente de encolado utilizado en la fabricación de papel ordinaria es utilizable como un agente resistente al agua. Los ejemplos del agente resistente al agua incluyen agentes de encolado catiónicos, agentes de encolado aniónicos y agentes de encolado a base de colofonia (tales como agentes de encolado a base de colofonia ácidos o agentes de encolado a base de colofonia neutros) y son preferibles los agentes de encolado catiónicos. Particularmente, son preferibles un polímero que contiene estireno tal como un copolímero de estireno-(met)acrilato, un anhídrido alquil succínico y un dímero de alquil ceteno.

Si fuera necesario, también se pueden utilizar un colorante, un colorante fluorescente, un agente de control de limo, un agente antideslizante, un agente antiespumante y un agente de control de brea que se utilizan habitualmente como productos químicos para la fabricación de papel en agentes de tratamiento de papel.

El papel es preferiblemente un producto de pasta moldeada. El producto de pasta moldeada se puede producir mediante un método de producción que comprende: preparar una suspensión de pasta formulada añadiendo un agente resistente al aceite a una suspensión en donde la pasta se dispersa en un medio acuoso, fabricar un intermedio de pasta moldeada, seguido de deshidratación y después al menos secado para obtener un producto de pasta moldeada.

La preparación de la suspensión de pasta formulada se realiza preferiblemente de manera que las partículas orgánicas permanezcan en un estado sólido. Por ejemplo, la suspensión de pasta formulada se prepara a una temperatura inferior a, por ejemplo, una temperatura al menos 5°C inferior a la temperatura de disolución de las partículas orgánicas. En la suspensión de pasta formulada preparada, las partículas orgánicas permanecen en estado sólido (p. ej., en polvo, granular, fibroso o en copos, dependiendo de las partículas orgánicas utilizadas como materia prima) y,

por ejemplo, cuando se utiliza polvo de almidón como materia prima, el polvo de almidón puede permanecer disperso en un medio acuoso.

5 El agente resistente al aceite y las partículas orgánicas, y opcionalmente el coagulante catiónico y/o el agente resistente al agua se pueden añadir a la suspensión de pasta en cualquier orden siempre que las partículas orgánicas permanezcan en un estado sólido.

El contenido de cada componente en la suspensión de pasta formulada (basándose en todos los componentes) se puede seleccionar adecuadamente para lograr una alta capacidad de drenaje adecuada para la fabricación de papel y la deshidratación y las propiedades físicas deseadas de un producto de pasta moldeada y, por ejemplo, puede ser el siguiente.

10 Medio acuoso: 89,5-99,89 % en peso, particularmente 94,5-99,69 % en peso

Pasta: 0,1-5 % en peso, particularmente 0,3-2,5 % en peso

Agente resistente al aceite (sólidos): 0,00001-1 % en peso, particularmente 0,0001-0,5 % en peso

Coagulante catiónico (sólidos): 0-1 % en peso, particularmente 0-0,5 % en peso (cuando se añade, por ejemplo,  $\geq 0,00005$  % en peso)

15 Agente resistente al agua (sólidos): 0-1 % en peso, particularmente 0-0,5 % en peso (cuando se añade, por ejemplo,  $\geq 0,00005$  % en peso)

Cuando cada componente está en forma de, por ejemplo, una dispersión, el contenido anterior indica el contenido de sólidos (basándose en todos los componentes) de cada componente en la suspensión de pasta formulada.

20 Desde otro punto de vista, el contenido de cada uno de la pasta y el agente resistente al aceite basándose en el medio acuoso en la suspensión de pasta formulada se puede seleccionar adecuadamente para lograr una alta capacidad de molienda adecuada para la fabricación de papel y la deshidratación, y por ejemplo, puede ser el siguiente.

Pasta: 0,1-5,58 % en peso, particularmente 0,3-2,64 % en peso

Agente resistente al aceite (sólidos): 0,001-2,79 % en peso, particularmente 0,005-1,05 % en peso

25 Cuando las partículas orgánicas se disuelven en el medio acuoso (o cuando se añade una solución acuosa en donde las partículas orgánicas, tales como almidón, se disuelven de antemano en el medio acuoso a una suspensión de pasta), la composición acuosa resultante tiene una capacidad de liberación reducida. Por otro lado, en la suspensión de pasta formulada, las partículas orgánicas permanecen en un estado sólido sin disolverse en el medio acuoso y, por lo tanto, en comparación con el caso en donde las partículas orgánicas se disuelven en el medio acuoso, se puede añadir una mayor cantidad de las partículas orgánicas mientras se mantiene la alta capacidad de liberación de la suspensión de pasta formulada.

30 A continuación, la suspensión de pasta formulada preparada anteriormente se prepara para formar un intermedio de pasta moldeada, el intermedio de pasta moldeada se deshidrata y después se seca al menos para obtener un producto de pasta moldeada.

35 La fabricación de papel, deshidratación y secado se pueden realizar según métodos conocidos convencionalmente relacionados con la pasta moldeada.

40 Por ejemplo, colando la suspensión de pasta formulada para deshidratarla (por ejemplo, mediante succión y/o reducción de presión) utilizando un molde que tiene una forma deseada y que está provisto de numerosos orificios (y que puede estar equipado con un filtro según sea necesario), el medio acuoso se puede retirar al menos parcialmente de la suspensión de pasta formulada, y se puede obtener un intermedio de pasta moldeada que tiene una forma que corresponde al molde.

45 Se realiza el procedimiento desde la preparación hasta la deshidratación de la suspensión de pasta formulada, permaneciendo las partículas orgánicas en estado sólido. Por ejemplo, después de la preparación, la deshidratación se realiza a una temperatura inferior a, tal como una temperatura al menos 5°C inferior a la temperatura de disolución de las partículas orgánicas. En cuanto a la fabricación de papel y la deshidratación, el medio acuoso se retira de la suspensión de pasta formulada a través de un molde (y opcionalmente un filtro) y, por lo tanto, una disminución excesiva de la capacidad de liberación de la suspensión de pasta formulada debido a la disolución de las partículas orgánicas hace sustancialmente imposible realizar la fabricación de papel y la deshidratación y, por lo tanto, no es preferible. Por otro lado, con las partículas orgánicas permaneciendo en un estado sólido, la capacidad de liberación de la suspensión de pasta formulada no disminuye, y la fabricación de papel y la deshidratación pueden realizarse de manera apropiada.

50 Después de deshidratar, en el intermedio de pasta moldeada resultante, las partículas orgánicas permanecen en un estado sólido (p. ej., en polvo, granular, fibroso o en copos, dependiendo de las partículas orgánicas utilizadas como

materias primas) y, por ejemplo, cuando se utiliza polvo de almidón como materia prima, el polvo de almidón puede dispersarse en la pasta.

5 No es necesario realizar el secado, de manera que las partículas orgánicas permanezcan en un estado sólido, y se puede realizar a una temperatura a la que el medio acuoso restante se pueda eliminar eficazmente (si corresponde, puede ser una temperatura igual o superior a la temperatura de disolución de las partículas orgánicas), por ejemplo, 90-250°C, particularmente 100-200°C. El tiempo de secado no está limitado, y se puede seleccionar de manera que el medio acuoso que queda en el producto intermedio de pasta moldeada se elimine sustancialmente. La atmósfera de secado no está limitada, y puede ser convenientemente una atmósfera ambiente (aire a presión normal).

10 Durante y/o después del secado, se pueden realizar, si fuera necesario, otras etapas que son conocidas convencionalmente en lo que respecta a la pasta moldeada, por ejemplo, moldeo por prensado (incluyendo prensado en caliente).

Durante el secado y/o moldeo por prensado, hacer que las partículas orgánicas se disuelvan al menos parcialmente hace posible obtener propiedades de barrera a los gases incluso mayores. Las partículas orgánicas no necesitan disolverse completamente, y las partículas orgánicas pueden permanecer parcialmente en un estado sólido.

15 Por lo tanto, se puede producir un producto de pasta moldeada. Este producto de pasta moldeada comprende una pasta, un agente resistente al aceite, y puede lograr altas propiedades de barrera a los gases y excelente resistencia al agua y resistencia al aceite.

En el producto de pasta moldeada de la presente divulgación, el contenido de partículas orgánicas basado en la pasta es de 0,0001-75 % en peso, tal como de 0,1-60 % en peso, particularmente de 2-50 % en peso.

20 Cuando se obtiene un producto de pasta moldeada añadiendo una solución acuosa en la que partículas orgánicas, tales como almidón, se disuelven de antemano en un medio acuoso a una suspensión de pasta para aumentar la resistencia, se puede obtener un efecto de mejora de la resistencia suficiente incluso cuando el contenido de partículas orgánicas basado en la pasta es bajo, y por lo tanto no se necesitó aumentar el contenido de partículas orgánicas basado en la pasta.

25 En la presente divulgación, el contenido de partículas orgánicas basado en la pasta es preferiblemente alto, y el límite inferior del contenido de partículas orgánicas basado en la pasta puede ser de 3 % en peso o de 5 % en peso, tal como de 8 % en peso o de 10 % en peso, particularmente de 15 % en peso. El límite superior del contenido de partículas orgánicas basado en la pasta puede ser de 60 % en peso, tal como 50 % en peso o 40 % en peso, particularmente 30 % en peso o 20 % en peso. El contenido de partículas orgánicas basado en la pasta puede ser de 3-70 % en peso o de 5-60 % en peso, tal como 8-50 % en peso u 8-40 % en peso. En otras palabras, el contenido de partículas orgánicas puede ser de 3-70 partes en peso o de 5-60 partes en peso, tal como 8-50 partes en peso o 8-40 partes en peso, basándose en 100 partes en peso de la pasta. Con un contenido tan alto de las partículas orgánicas, es posible no solo obtener altas propiedades de barrera a los gases, sino también aumentar adicionalmente la resistencia al agua y la resistencia al aceite.

35 En el producto de pasta moldeada, las partículas orgánicas se pueden obtener de polvo de almidón dispersado en el medio acuoso (en la suspensión de pasta formulada).

40 Las proporciones de la pasta, las partículas orgánicas, el agente resistente al aceite, y opcionalmente el coagulante catiónico y/o el agente resistente al agua contenidos en el producto de pasta moldeada pueden considerarse sustancialmente iguales que los contenidos sólidos de estos componentes utilizados como materias primas (usualmente, el medio acuoso y, si están presentes, otros medios líquidos se pueden eliminar mediante secado y moldeo por prensado, pero los sólidos pueden permanecer sin eliminarse o descomponerse).

En el producto de pasta moldeada, el contenido de cada componente (un componente que puede permanecer en el producto de pasta moldeada) basándose en la pasta (sólidos) se puede seleccionar adecuadamente según las propiedades físicas deseadas del producto de pasta moldeada y, por ejemplo, puede ser el siguiente.

45 Agente resistente al aceite (sólidos): 0,01-50 % en peso o 0,01-20 % en peso, particularmente 0,05-10 % en peso  
 Coagulante catiónico (sólidos): 0-20 % en peso, particularmente 0-10 % en peso (si está presente, tal como  $\geq 0,001$  % en peso)  
 agente resistente al agua (sólidos): 0-20 % en peso, particularmente 0-10 % en peso (si está presente, tal como  $\geq 0,001$  % en peso)

50 El agente resistente al aceite se añade internamente al producto de pasta moldeada (se añade a una suspensión de pasta, y el producto de pasta moldeada se produce mediante un método de moldeo de pasta). Por consiguiente, después de utilizar el producto de pasta moldeada, la totalidad del producto se puede triturar para devolverlo a las materias primas originales, y por tanto es adecuado para su reciclaje. Además, es posible utilizar la biodegradabilidad intrínseca de la pasta, el producto de pasta moldeada puede reducir extremadamente y preferiblemente puede eliminar

sustancialmente la carga medioambiental. Además, con el producto de pasta moldeada, la textura de la pasta se puede mantener en el lado frontal del producto, y el aspecto no se ve afectado a diferencia de cuando el lado frontal se lamina con una película de plástico y se vuelve brillante.

5 El producto de pasta moldeada se puede utilizar adecuadamente como recipientes de alimentos (incluyendo, p. ej., bandejas), por ejemplo, recipientes de almacenamiento para alimentos congelados y alimentos refrigerados.

10 Dado que el presente producto de pasta moldeada tiene una excelente resistencia al agua y resistencia al aceite, la humedad y el aceite derivados de los alimentos no impregnan el producto de pasta moldeada (un recipiente), y es posible, por lo tanto, evitar el deterioro de la resistencia del recipiente resultante de la impregnación con agua y aceite y evitar la tinción de, p. ej., la superficie de la mesa orientada hacia la superficie inferior del recipiente con la humedad y el aceite permeados a través del recipiente. Asimismo, el presente producto de pasta moldeada tiene altas propiedades de barrera de gas y es poco probable que permita que el gas y el vapor de agua penetren, y por lo tanto, cuando se acomodan alimentos calientes y húmedos o cuando se calientan en un microondas con alimentos que se acomodan en el mismo, es posible evitar el problema de que el gas y el vapor de agua derivados de los alimentos penetren a través del recipiente y se filtren al exterior y, particularmente, se condensen en, por ejemplo, la superficie de la mesa orientada hacia la superficie inferior del recipiente. Asimismo, el presente producto de pasta moldeada tiene altas propiedades de barrera a los gases y es poco probable que permita que el gas y el vapor de agua (o humedad) penetren, y por lo tanto, cuando se refrigera el alimento acomodado, se pueden reducir de manera eficaz la evaporación de agua del alimento y la exposición del alimento al oxígeno, se puede prevenir de manera eficaz la quemadura por congelación resultante de la misma, y se puede mantener durante un largo período de tiempo el sabor del alimento.

## 20 Ejemplos

A continuación, la presente divulgación se describirá ahora en detalle por medio de Ejemplos, Ejemplos Comparativos y Ejemplos de Prueba.

A continuación, una parte, % y una razón indican una parte en peso, % en peso y una razón en peso, respectivamente, a menos que se especifique lo contrario.

25 Los métodos de ensayo utilizados a continuación son los siguientes.

### [Resistencia al aceite a alta temperatura]

30 En primer lugar, se vertieron 100 ml de un líquido de evaluación (aceite de maíz) a 90°C en un producto de pasta moldeada moldeado en forma de recipiente, el producto de pasta moldeada se dejó reposar durante 30 minutos, después se desechó el líquido de evaluación y se evaluó visualmente el grado de impregnación del producto de pasta moldeada (el recipiente) con el líquido de evaluación según los siguientes criterios.

4: Casi no se observaron manchas de aceite en el interior del fondo del recipiente de pasta moldeada

3: No se observaron manchas de aceite en el exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

2: Se observaron manchas de aceite en < 5 % de la zona exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

1: Se observaron manchas de aceite en 5 a < 50 % de la zona exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

35 0: Manchas de aceite observadas en ≥ 50 % de la zona exterior de la parte inferior del recipiente de pasta moldeada

### [Resistencia al agua a alta temperatura]

40 En primer lugar, se vertieron 100 ml de un líquido de evaluación (agua corriente) a 90°C en un producto de pasta moldeada moldeado en una forma de recipiente, el producto de pasta moldeada se dejó reposar durante 30 minutos, después se desechó el líquido de evaluación y se evaluó visualmente el grado de impregnación del producto de pasta moldeada (el recipiente) con el líquido de evaluación según los siguientes criterios.

4: Casi no se observaron manchas de agua en el interior del fondo del recipiente de pasta moldeada

3: No se observaron manchas de agua en el exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

2: Se observaron manchas de agua en < 5 % de la zona exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

1: Se observaron manchas de agua en el 5 % a < 50 % de la zona exterior del fondo del recipiente de pasta moldeada

45 0: Se observaron manchas de agua en ≥ 50 % de la zona exterior de la parte inferior del recipiente de pasta moldeada

### [Permeabilidad al aire]

La permeabilidad al aire (resistencia al aire) en la parte inferior de un producto de pasta moldeada en forma de recipiente se midió según la norma JIS P 8117 (2009) utilizando un densímetro Gurley automático fabricado por

YASUDA SEIKI SEISAKUSHO, LTD. (Núm. de Producto 323-AUTO, diámetro del orificio de ventilación  $28,6 \pm 0,1$  mm). El valor medido de permeancia de aire se evaluó según los siguientes criterios.

#### Criterios de evaluación

Excelente:  $\geq 500$  segundos

5 Buena:  $\geq 300$  segundos

Regular:  $\geq 100$  segundos

Deficiente:  $< 100$  segundos

#### Ejemplo de Síntesis 1

10 Se proporcionó un reactor que tenía un volumen de 500 ml y equipado con un agitador, un termómetro, un condensador de reflujo, un embudo de goteo, una entrada de nitrógeno y un calentador, y se añadieron 100 partes de una metil etil cetona (MEK) disolvente. Posteriormente, mientras se agitaba el disolvente, se añadieron en este orden un monómero compuesto por 78 partes de acrilato de estearilo (StA, punto de fusión:  $30^{\circ}\text{C}$ ), 16 partes de acrilato de hidroxietilo (HEA) y 6 partes de ácido metacrílico (MAA) (siendo el monómero 100 partes en total) así como 1,2 partes de un iniciador de perbutilo PV (PV), y la mezcla se mezcló agitándose durante 12 horas en una atmósfera de nitrógeno a 15  $65\text{-}75^{\circ}\text{C}$  para llevar a cabo la copolimerización. La concentración de contenido sólido de la solución que contiene copolímero resultante fue del 50 % en peso. Cuando se analizó el peso molecular del copolímero resultante mediante cromatografía de permeación en gel, el peso molecular promedio en peso en términos de poliestireno fue de 230.000.

20 Como post-tratamiento, se añadieron 142 g de una solución acuosa de NaOH al 0,3 % a 50 g de la solución de copolímero resultante y se dispersó, después se separó MEK mediante destilación a presión reducida mientras se calentaba la mezcla utilizando un evaporador, y así se obtuvo una dispersión acuosa de color blanco lechoso de un copolímero (el contenido del disolvente orgánico volátil era  $\leq 1$  % en peso). Además, se añadió agua de intercambio iónico a la dispersión acuosa, y de este modo se obtuvo una dispersión acuosa que tenía una concentración de contenido sólido del 15 % en peso.

El punto de fusión del copolímero fue de  $48^{\circ}\text{C}$ .

#### 25 Ejemplo de Síntesis 2

30 Se proporcionó un reactor que tenía un volumen de 500 ml y equipado con un agitador, un termómetro, un condensador de reflujo, un embudo de goteo, una entrada de nitrógeno y un calentador, y se añadieron 100 partes de una metil etil cetona (MEK) disolvente. Posteriormente, mientras se agitaba el disolvente, se añadieron en este orden un monómero compuesto por 78 partes de acrilato de etilo de amida de ácido esteárico ( $\text{C}_{18}\text{AmEA}$ , punto de fusión:  $70^{\circ}\text{C}$ ), 16 partes de acrilato de hidroxibutilo (HBA,  $T_g: -40^{\circ}\text{C}$ ) y 6 partes de metacrilato de dimetilaminoetilo (DM) (siendo el monómero 100 partes en total) así como 1,2 partes de un iniciador de perbutilo PV (PV), y se mezclaron agitándose durante 12 horas en una atmósfera de nitrógeno a  $65\text{-}75^{\circ}\text{C}$  para llevar a cabo la copolimerización. La concentración de contenido sólido de la solución que contenía copolímero resultante fue de 50 % en peso.

35 Como post-tratamiento, se añadieron 142 g de una solución acuosa de ácido acético al 0,4 % a 50 g de la solución de copolímero resultante y se dispersó, después la mezcla se calentó utilizando un evaporador para separar MEK por destilación a presión reducida, y así se obtuvo un líquido de dispersión acuosa de copolímero de color pardo claro (el contenido del disolvente orgánico volátil fue  $\leq 1$  % en peso). Por otra parte, se añadió agua de intercambio iónico a la dispersión acuosa, y de este modo se obtuvo una dispersión acuosa que tenía una concentración de contenido sólido de 15 % en peso.

#### 40 Ejemplo 1

45 Se añadieron con agitación continua 2.400 g de una dispersión acuosa al 0,5 % en peso de una mezcla de 70 partes de pasta kraft blanqueada de hojas y 30 partes de pasta kraft blanqueada de acículas, batida hasta un grado de refinado (grado de refinado canadiense) de 550 cc. A continuación, se añadieron 1,2 g de carbonato de calcio y se mantuvo agitando durante 1 minuto, y se añadieron 2,4 g de una solución acuosa sólida al 5 % de almidón anfoterizado y se mantuvo agitando durante 1 minuto. A continuación, se añadieron 0,72 g de una solución acuosa sólida al 5 % de dímero de alquilceteno (AKD) y se mantuvo agitando durante 1 minuto, y posteriormente se añadieron 3,6 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % y se mantuvo agitando durante 1 minuto.

50 La suspensión de pasta anterior se colocó en un depósito metálico. En la parte inferior del depósito, estaba presente un molde de pasta de metal con muchos orificios de succión con un cuerpo reticular colocado encima del molde. Desde el lado opuesto al lado en donde se colocó el cuerpo reticular del molde para pasta, la composición acuosa que contenía pasta se succionó y se deshidrató a través del molde para pasta y el cuerpo reticular utilizando una bomba de vacío, y los sólidos (tales como pasta) contenidos en la composición acuosa que contenía pasta se depositaron sobre el cuerpo reticular para obtener un producto intermedio de pasta moldeada. A continuación, el intermedio de

pasta moldeada resultante se secó aplicando presión desde la parte superior y la parte inferior con moldes macho y hembra metálicos calentados a 60-200°C. Como resultado, se produjo un producto de pasta moldeada moldeado en forma de recipiente. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 2**

Se añadieron con agitación continua 2.400 g de una dispersión acuosa al 0,5 % en peso de una mezcla de 70 partes de pasta kraft blanqueada de hojas y 30 partes de pasta kraft blanqueada de acículas, batida hasta un grado de refinado (grado de refinado canadiense) de 550 cc. A continuación, se añadieron 0,6 g de carbonato de calcio y se mantuvo agitando durante 1 minuto, y se añadieron 1,2 g de polvo de almidón cationizado y se mantuvo agitando durante 1 minuto. A continuación, se añadieron 2,4 g de una solución acuosa sólida al 5 % de almidón anfoterizado y se mantuvo agitando durante 1 minuto, y se añadieron 0,72 g de una solución acuosa sólida al 5 % de dímero de alquilceteno (AKD) y se mantuvo agitando durante 1 minuto. Posteriormente, se añadieron 3,6 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % y se mantuvo agitando durante 1 minuto.

Después de esto, se produjeron productos de pasta moldeada de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se utilizó la suspensión de pasta anterior. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 3**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 1,2 g de carbonato de calcio en el Ejemplo 2 y se añadieron 2,4 g de polvo de almidón cationizado. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 4**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 2,4 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 en el Ejemplo 3 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 %. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 5**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 4,8 g de polvo de almidón cationizado en el Ejemplo 4. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 6**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que no se añadió carbonato de calcio en el Ejemplo 5, y se añadieron 3,6 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 %. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 7**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que no se añadió una solución acuosa sólida al 5 % de almidón anfoterizado en el Ejemplo 5, y no se añadió una solución acuosa sólida al 5 % de dímero de alquilceteno (AKD). La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 8**

El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 0,6 g de carbonato de calcio en el Ejemplo 1. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 9**

5 El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 3,6 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 en el Ejemplo 8 diluida con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % y se mantuvo agitando durante 1 minuto, y después se añadieron 6,0 g de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 1 diluida con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % y se mantuvo agitando durante 1 minuto. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo 10**

10 El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que no se añadió una solución acuosa sólida al 5 % del dímero de alquil ceteno (AKD) en el Ejemplo 3. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

15 **Ejemplo comparativo 1**

20 El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que no se añadió carbonato de calcio en el Ejemplo 1, y se añadieron 3,6 g de látex de estireno-butadieno diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % en lugar de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 %. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.

**Ejemplo comparativo 2**

25 El experimento se realizó de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto que se añadieron 3,6 g de látex de estireno-butadieno diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 % en lugar de la dispersión acuosa del copolímero libre de flúor del Ejemplo de Síntesis 2 en el Ejemplo 2 diluido con agua hasta un contenido de sólidos de 10 %. La Tabla 1 muestra los resultados de la evaluación del contenido de cada componente basado en la pasta en el producto de pasta moldeada resultante, así como características de resistencia al aceite a alta temperatura, características de resistencia al agua a alta temperatura y permeancia de aire.



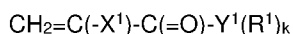
**Aplicabilidad industrial**

El agente resistente al aceite de la presente divulgación es aplicable a una variedad de papel, particularmente papel para su uso en un recipiente para alimentos y un material de envasado de alimentos. El agente resistente al aceite se incorpora externa o internamente, particularmente internamente al papel.

## REIVINDICACIONES

1. Un agente, que es un agente resistente al aceite para papel que se añade al interior del papel, que comprende:

(1) un polímero acrílico libre de flúor que tiene 30-95 % en peso, basándose en el polímero libre de flúor, de unidades repetitivas formadas a partir de un monómero (a) que tiene un grupo hidrocarbonado de cadena larga y es un monómero de fórmula:



en donde

cada uno de R<sup>1</sup> es independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>1</sup> es H, halógeno distinto de F, o un grupo orgánico monovalente, y preferiblemente es H o metilo,

Y<sup>1</sup> es un grupo di- a tetravalente compuesto por al menos uno de un grupo hidrocarbonado que tiene un átomo de carbono, -C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-, siempre que se excluya un grupo hidrocarbonado, y

k es 1-3; y

(2) al menos un tipo de partículas seleccionadas entre partículas inorgánicas o partículas orgánicas,

en donde la cantidad de las partículas (2) es de 1-99,9 % en peso, basándose en el peso total del polímero (1) y las partículas (2).

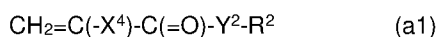
2. El agente de la reivindicación 1, en donde X<sup>1</sup> es H o metilo.

3. El agente de la reivindicación 1 o 2, en donde el al menos un tipo de partículas se selecciona entre partículas orgánicas.

4. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la cantidad de las partículas (2) es de 50-99,9 % en peso, basándose en el peso total del polímero (1) y las partículas (2).

5. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el grupo hidrocarbonado de cadena larga en el monómero (a) tiene ≥ 18 átomos de carbono.

6. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el monómero (a) es un monómero de la fórmula (a1) y/o (a2):

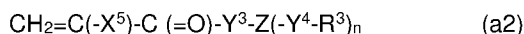


en donde

R<sup>2</sup> es un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>4</sup> es H, halógeno o un grupo orgánico monovalente, y

Y<sup>2</sup> es -O- o -NH-;



en donde

cada uno de R<sup>3</sup> es independientemente un grupo hidrocarbonado C<sub>7</sub>-C<sub>40</sub>,

X<sup>5</sup> es H, halógeno o un grupo orgánico monovalente,

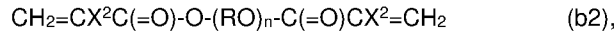
Y<sup>3</sup> es -O- o -NH-,

cada uno de Y<sup>4</sup> es independientemente un grupo compuesto por al menos uno de un enlace directo, -O-, -C(=O)-, -S(=O)<sub>2</sub>- o -NH-,

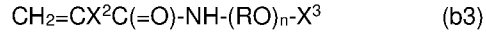
Z es un enlace directo o un grupo hidrocarbonado C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>- di- o trivalente, y

n es 1 o 2.

7. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el polímero libre de flúor tiene adicionalmente una unidad repetitiva formada a partir de un monómero (b) que es al menos un (met)acrilato de oxialquileno de fórmula:



o



5 en donde

X<sup>2</sup> es H o metilo,

X<sup>3</sup> es H o un grupo hidrocarbonado C<sub>1</sub>-C<sub>22</sub> insaturado o saturado,

cada uno de R es independientemente alquileo C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>, y

n es un número entero de 1-90.

10 8. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde el polímero libre de flúor comprende adicionalmente una unidad repetitiva formada a partir de un monómero (c) que es distinto de los monómeros (a) y (b) y tiene un doble enlace carbono-carbono olefínico y tiene un grupo donador de aniones, preferiblemente un grupo carboxilo, o un grupo donador de cationes, preferiblemente un grupo amino.

15 9. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde, basándose en el copolímero, la cantidad de unidades repetitivas formadas a partir del monómero (a) es de 30-90 % en peso, y la cantidad de unidades repetitivas formadas a partir del monómero (b) es de 5-70 % en peso.

10. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde

20 las partículas inorgánicas están elaboradas de al menos uno de carbonato de calcio, talco, caolín, arcilla, mica, hidróxido de aluminio, sulfato de bario, silicato de calcio, sulfato de calcio, sílice, carbonato de zinc, óxido de zinc, óxido de titanio, bentonita y hulla blanca, y

las partículas orgánicas están constituidas por al menos uno de polisacáridos y de resinas termoplásticas;

y preferiblemente las partículas inorgánicas son carbonato de calcio, y las partículas orgánicas son almidón.

11. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde las partículas orgánicas son insolubles en agua a 40°C.

25 12. El agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-11, que comprende adicionalmente un medio líquido que es agua o una mezcla de agua y un disolvente orgánico.

13. Papel, que es papel resistente al aceite que comprende el agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 en el interior del papel, y preferiblemente es un producto de pasta moldeada.

14. El papel de la reivindicación 13, que es un material de envasado de alimentos o un recipiente de alimentos.

30 15. Un método para producir papel resistente al aceite, que comprende preparar una suspensión de pasta formulada añadiendo el agente de cualquiera de las reivindicaciones 1-12 a una suspensión en donde la pasta se dispersa en un medio acuoso, fabricar un intermedio de papel resistente al aceite, seguido de deshidratación y después secado para obtener el papel resistente al aceite.