

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 852**

51 Int. Cl.:

**C08L 25/06** (2006.01)  
**B65D 81/26** (2006.01)  
**C08J 3/22** (2006.01)  
**C08K 3/26** (2006.01)  
**C08K 3/34** (2006.01)  
**C08K 5/103** (2006.01)  
**C08L 71/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2013 E 13717175 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.06.2016 EP 2847268**

54 Título: **Composición para la producción de poliestireno hidrófilo**

30 Prioridad:

**09.05.2012 EP 12003706**

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

**29.09.2016**

73 Titular/es:

**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)  
Rothausstrasse 61  
4132 Muttenz, CH**

72 Inventor/es:

**KOLDITZ, PIRKO y  
LIEBEHENTSCHEL, LUTZ**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 584 852 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

Composición para la producción de poliestireno hidrófilo

La invención se refiere a una composición en la extrusión conjunta con poliestireno para aumentar las propiedades hidrófilas de un material de poliestireno espumado o no espumado sólido procesado.

5 El poliestireno no espumado o espumado sólido se usa ampliamente como material adecuado para fabricar bandejas para empaquetar alimentos, tales como carne, pescado, vegetales o frutas. Estos alimentos que son empaquetados en bandejas usualmente liberan agua, zumo o sangre que llena el interior de la bandeja empaquetada. Desde el punto de vista de higiene y visual es altamente deseable absorber rápidamente estos líquidos, preferiblemente por un material de bandeja que tenga propiedades adsorbentes adecuadas.

10 En la industria de los plásticos es habitual utilizar aditivos en la forma de compuestos o mezclas madre.

Para los fines de la invención, las mezclas madre son composiciones que comprenden un polímero y el aditivo, en las que el aditivo está presente a mayores concentraciones que en la aplicación final, y el polímero portador puede ser o no el polímero de la aplicación final. Las concentraciones preferidas de los aditivos en una mezcla madre varían desde 0,1 a 90% en peso, en particular desde 1 a 80% en peso, especialmente desde 10 a 75% en peso,  
15 basado en el peso total de la mezcla madre.

Para los fines de la invención, los compuestos son composiciones que comprenden un polímero y el aditivo, en las que el aditivo está presente a la concentración final deseada de la aplicación final o artículo final, y el polímero es el polímero deseado de la aplicación final o artículo final, de manera que el compuesto solamente se lleva a la forma deseada de la aplicación final o artículo final por medio de un procedimiento de conformado físico.

20 Las mezclas madre y/o compuestos que contienen aditivos hidrófilos y que se usan para producir composiciones o artículos hidrófilos tienen que satisfacer los requisitos exigentes: las composiciones deben tener una alta carga, es decir una alta concentración de los aditivos hidrófilos, y debe ser posible establecer el ángulo de contacto deseado entre la superficie del polímero y el agua en el artículo final. Requisitos adicionales son una buena miscibilidad y compatibilidad con el polímero de la aplicación final o el artículo final. Además, se desea una alta absorción de agua  
25 o zumo de carne en las bandejas para alimentos de poliestireno espumado. Una variable medible para las propiedades absorbentes de una superficie de poliestireno para líquidos acuosos es el ángulo de superficie (ángulo de contacto estático) de la superficie de poliestireno al agua. A un menor ángulo de superficie, mayor será la propiedad absorbente.

30 El documento EP 2 289 994 A2 describe una composición de virutas de mezcla madre absorbente para una bandeja de espuma de poliestireno, en la que las virutas de la mezcla madre comprenden un sulfonato aniónico orgánico, carbonato de calcio y talco.

Sin embargo, las composiciones conocidas no satisfacen todos los requisitos actuales de la industria, especialmente sus propiedades absorbentes no son suficientes. Existe una necesidad de mezclas madre y compuestos que contengan aditivos hidrófilos que proporcionen un bajo ángulo de contacto estático y que aún sean compatibles con  
35 el material polimérico con respecto a la conformabilidad y estabilidad mecánica, por ejemplo la densidad, la rigidez y la resistencia al desgarro.

Se encontró que la siguiente composición Z que comprende un poliestireno y una mezcla particular de aditivos hidrófilos sorprendentemente presenta propiedades mejoradas en cuanto a las demandas antes descritas.

40 El objeto de la invención es una composición Z que comprende un componente B, un componente C, un componente D, un componente E y un componente P, en la que

el componente B es un polietilenglicol,

el componente C es un éster de poliglicerol,

el componente D es un carbonato alcalino-térreo,

el componente E es un filosilicato,

45 y el componente P es un poliestireno y/o una aleación del mismo.

De acuerdo con la presente invención, la composición Z es adecuada para mejorar la hidrofilia del poliestireno, lo que significa proporcionar un material de poliestireno que es modificado por los aditivos particulares de acuerdo a la invención para obtener un menor ángulo de contacto estático entre la superficie del polímero y el agua, y también proporcionar una mayor capacidad de absorción de agua del material de poliestireno con aditivos en comparación  
50 con el material de poliestireno genuino.

Otro objeto de la invención es el uso de una composición Z, como se describió antes, para la fabricación de un

artículo absorbente de poliestireno no espumado o espumado sólido, en la que el material absorbido es preferiblemente un líquido acuoso.

La composición Z es preferiblemente una mezcla madre MB o un compuesto como se definió antes.

- 5 El artículo absorbente es preferiblemente una película, una lámina o un recipiente, por ejemplo una bandeja para alimentos, que está preferiblemente en contacto con alimentos que contienen agua, por ejemplo carne, pescado, vegetales o frutas.

El material absorbido es preferiblemente agua, sangre o zumo.

- 10 Un objeto adicional de la invención es un artículo de poliestireno espumado o no espumado sólido que comprende el componente B, el componente C, el componente D, el componente E, y el componente P como se definió antes. En una realización preferida de la invención, dicho artículo está en contacto con un alimento que contiene agua, por ejemplo carne, pescado, vegetales o frutas, y artículo el cual es preferiblemente una película, una lámina o un recipiente, por ejemplo una bandeja para alimentos.

Para los fines de la invención, un poliestireno no espumado o espumado sólido hidrófilo se caracteriza por un ángulo de contacto estático desde 5 a 81°, más preferiblemente 30 a 80°, en particular 40 a 79°.

- 15 Otro objeto de la invención es un procedimiento para mejorar la hidrofilia del poliestireno no espumado o espumado sólido por extrusión, amasado, prensado o moldeo por inyección de una mezcla de componentes B, C, D, E y P como se definió antes.

Preferiblemente, el componente B comprende 1, 2, 3, o 4, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1, polietilenglicoles.

- 20 Los polietilenglicoles preferidos son polietilenglicoles con una distribución de masa molar  $M_n$  desde 100 g/mol a 8.000.000 g/mol, preferiblemente desde 150 g/mol a 1.000.000 g/mol, más preferiblemente desde 160 g/mol a 100.000 g/mol, especialmente desde 180 g/mol a 35.000 g/mol, más especialmente desde 200 g/mol a 20.000 g/mol.

Los polietilenglicoles preferidos son polietilenglicoles con un valor de pH desde 5 a 7.

- 25 Los polietilenglicoles preferidos son polietilenglicoles con una viscosidad a 20°C (50% en disolución acuosa) desde 50 a 14.000 mPa\*s, polietilenglicoles con una viscosidad a 20°C (1% en disolución acuosa) desde 4000 a 15.000 mPa\*s, polietilenglicoles con una viscosidad a 20°C (2% en disolución acuosa) desde 400 a 800 mPa\*s, y polietilenglicoles con una viscosidad a 20°C (5% en disolución acuosa) desde 30 a 50 mPa\*s.

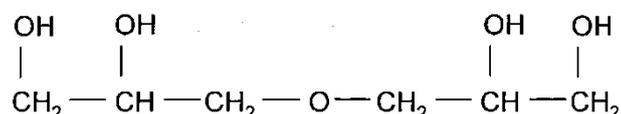
- 30 Los polietilenglicoles preferidos son polietilenglicoles con un valor de hidroxilo desde 1 a 800 mg KOH/g, más preferiblemente desde 3 a 700 mg KOH/g, incluso más preferiblemente desde 4 a 650 mg KOH/g, especialmente desde 5 a 620 mg KOH/g, especialmente desde 25 a 610 mg KOH/g, o especialmente desde 530 a 600 mg KOH/g.

Los polietilenglicoles preferidos son polietilenglicoles lineales con dos grupos terminales hidroxilo libres.

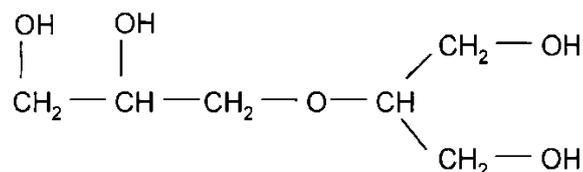
Componente C: Ésteres de poliglicerol

Los poligliceroles consisten en unidades de glicerol enlazadas mediante un enlace de éter. Se prefieren los digliceroles, trigliceroles y tetragliceroles. Ejemplos son alfa, alfa-diglicerol, alfa,beta-diglicerol, beta,beta-diglicerol.

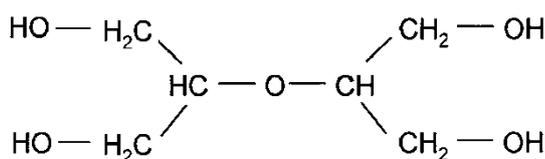
- 35 Fórmula de alfa,alfa-diglicerol



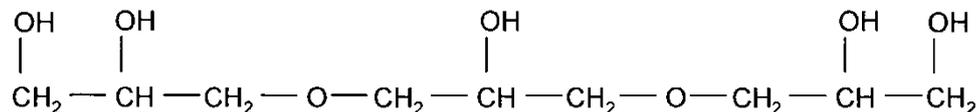
Fórmula de alfa,beta-diglicerol



Fórmula de beta,beta-diglicerol



Fórmula de triglicerol



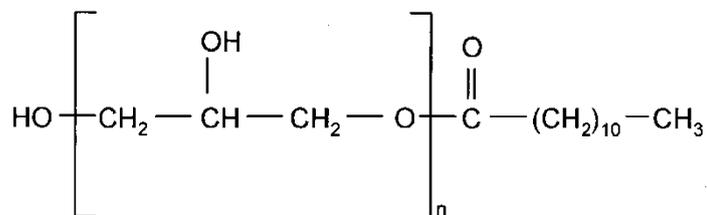
5 Para los fines de la presente invención se prefieren monoésteres de ácido graso de dichos poligliceroles. Convenientemente se usa una mezcla de di-, tri- y tetragliceroles esterificados con un ácido graso. Pueden estar presentes cantidades menores de ésteres de penta- a octaglicerol. Más preferidos son los monoésteres de ácido graso con poliglicerol-3. El poliglicerol-3 contiene típicamente un mínimo de 80% de di-, tri- y tetraglicerol.

10 Los ésteres de ácidos grasos de poliglicerol preferidos tienen un ácido graso con una longitud de cadena desde C<sub>4</sub> a C<sub>24</sub>, más preferiblemente desde C<sub>6</sub> a C<sub>20</sub>, en particular de C<sub>12</sub> a C<sub>18</sub>, especialmente desde C<sub>16</sub> a C<sub>18</sub>. Dichos ácidos grasos pueden ser saturados o insaturados. Se prefieren los ácidos grasos saturados y mono-insaturados que tienen una longitud de cadena como se especificó antes. Los ésteres de ácidos grasos de poliglicerol preferidos son ésteres de ácidos grasos de triglicerol.

15 Convenientemente, los ésteres de ácidos grasos de poliglicerol comercialmente disponibles pueden ser usados para el fin de la presente invención. Esos productos disponibles comercialmente a menudo son mezclas que contienen más de un éster de ácido graso de poliglicerol, ácidos grasos libres, y ésteres de ácidos grasos de mono-, di-, tri- y tetraglicerol.

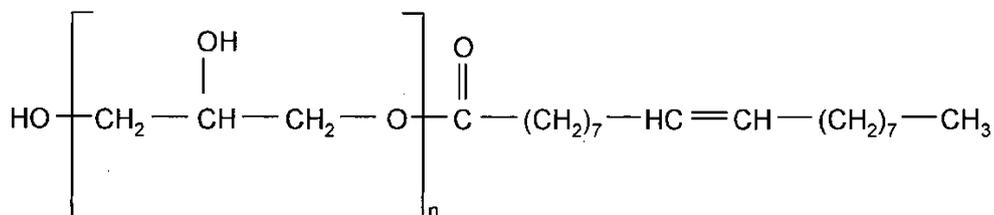
El contenido de éster de triglicerol del componente C es preferiblemente desde 30 a 100% en peso, más preferiblemente desde 50 a 99% en peso, en particular desde 70 a 98% en peso, basado en el peso total del componente C.

20 Los más preferidos son monoestearato de poliglicerol-3, monooleato de poliglicerol-3, monopalmitato de poliglicerol-3, monolaurato de poliglicerol-3. Ejemplos típicos son monolaurato de poliglicerol



en el que n = 2 o 3;

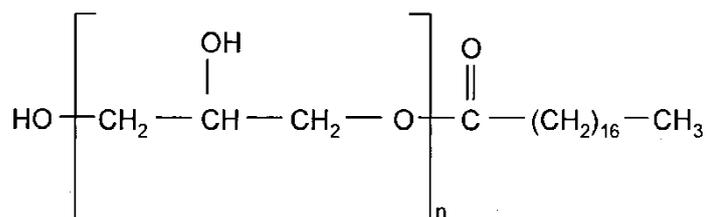
y monooleato de poliglicerol



25

en el que n = 2 o 3;

y monoestearato de poliglicerol



en el que  $n = 2$  o  $3$ .

Preferiblemente, el índice de acidez del componente C está por debajo de 5 mg KOH/g, más preferiblemente por debajo de 3 mg KOH/g, incluso más preferiblemente por debajo de 2 mg KOH/g. Preferiblemente, el índice de yodo del componente B está por debajo de 5 g I<sub>2</sub>/100 g, más preferiblemente por debajo de 3 g I<sub>2</sub>/100 g, incluso más preferiblemente por debajo de 2 g I<sub>2</sub>/100 g.

Preferiblemente, el número de saponificación del componente C es desde 125 a 155 mg KOH/g.

Preferiblemente, el componente D comprende 1, 2, 3, o 4, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1, carbonatos alcalino-térreos.

Los carbonatos preferidos son carbonatos de calcio (CaCO<sub>3</sub>, calcita, o aragonita), carbonatos de magnesio (MgCO<sub>3</sub>, magnesita) o carbonatos de calcio y magnesio (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, dolomita).

Los carbonatos preferidos son carbonatos de calcio naturales, o carbonato de calcio precipitado sintético.

Favorablemente, pueden utilizarse carbonatos de calcio comercialmente disponibles para los fines de la presente invención. Estos productos comercialmente disponibles a menudo contienen contaminantes en pequeñas cantidades, por ejemplo iones Fe, Mn, Sr, Pb, Cd, Cu, Zn, MgCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> o SiO<sub>2</sub>.

El carbonato alcalino-térreo es convenientemente usado en forma de polvo, preferiblemente en forma micronizada que tiene un tamaño de partícula medio de entre 1 y 10 μm.

Preferiblemente, el componente E comprende 1, 2, 3, o 4 filosilicatos, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1, filosilicatos. Los filosilicatos se definen como silicatos en lámina que forman láminas paralelas de tetraedros de silicato con una relación de Si:O de 2:5 (clasificación de Nickel-Strunz).

Se prefieren los filosilicatos del grupo mineral de la arcilla que comprenden haloysita, caolinita, illita, montmorillonita, vermiculita, talco, paligorskita y pirofilita, más preferiblemente Mg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub> (talco).

Ventajosamente, el talco comercialmente disponible puede ser usado para los fines de la presente invención. Esos productos comercialmente disponibles a menudo contienen contaminantes en pequeñas cantidades, por ejemplo iones Fe, Mn, Ti, Ni, Sr, Pb, Cd, Cu, Zn, Mn, Na, K, Cl, MgCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, MgO, SiO<sub>2</sub>.

Los filosilicatos son convenientemente utilizados en forma de polvo, preferiblemente en forma micronizada que tiene un tamaño de partícula medio de entre 1 y 10 μm.

Preferiblemente, el componente P comprende 1, 2, 3, o 4, más preferiblemente 1 o 2, incluso más preferiblemente 1, poliestirenos.

El poliestireno puede ser un homopolímero de estireno, un homopolímero de alquilestireno, preferiblemente un homopolímero de alquilo de C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> estireno, por ejemplo un homopolímero de α-metilestireno; un copolímero de estireno, especialmente un poliestireno de alto impacto (HIPS). Los poliestirenos de alto impacto (HIPS) se preparan generalmente por la polimerización al injertar mezclas de estireno y opcionalmente de uno o más monómeros de vinilo copolimerizables, preferiblemente mezclas de estireno, metilestireno, etilestireno, butilestireno, haloestirenos, vinilalquilbencenos, tales como viniltolueno, vinilxileno, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, ésteres de alquilo inferior de ácido metacrílico, en presencia de un tronco de polímero gomoso que comprende copolímeros elegidos de polibutadieno, poliisopreno, copolímeros de estireno-dieno de caucho, caucho acrílico, caucho de nitrilo, y cauchos olefínicos, tales como caucho de monómero de dieno propileno (PDM) y caucho de propileno (PR). En el poliestireno de alto impacto, el tronco de polímero gomoso constituye normalmente de 5 a 80% en peso, preferiblemente 5 a 50% en peso, del peso total del polímero injertado.

Además, también es posible usar copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS) y cauchos de estireno-butadieno (SBR).

También es posible usar mezclas o aleaciones de los polímeros de estireno anteriores.

La densidad preferida del componente P es desde 1,0 a 1,1 g/cm<sup>3</sup>, más preferiblemente desde 1,02 a 1,06 g/cm<sup>3</sup>, incluso más preferiblemente desde 1,03 a 1,05 g/cm<sup>3</sup>. Los poliestirenos preferidos son poliestirenos con una MFR a

## ES 2 584 852 T3

200°C/5 kg de acuerdo con ISO 1133 desde 0,1 a 300 g/10 min., más preferiblemente desde 1 a 200 g/10 min., incluso más preferiblemente desde 5 a 100 g/10 min., especialmente desde 10 a 50 g/10 min., más especialmente desde 15 a 35 g/10 min., en particular desde 20 a 30 g/10 min.

5 La composición Z convenientemente comprende desde 0,06 a 90% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, preferiblemente Z comprende desde 0,5 a 80% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, más preferiblemente Z comprende desde 1,0 a 70% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, incluso más preferiblemente Z comprende desde 1,25 a 50% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, especialmente Z comprende desde 1,5 a 25% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.

10 La composición Z preferiblemente comprende el componente B y el componente C con una relación en peso del componente B al componente C desde 0,1 a 10,0, preferiblemente desde 0,2 a 5,0, más preferiblemente desde 0,3 a 1,0, incluso más preferiblemente desde 0,4 a 0,8, especialmente desde 0,5 a 0,6.

Si la composición Z es una mezcla madre MB, Z comprende convenientemente

	0,2 a 20%	en peso del componente B,
15	0,4 a 40%	en peso del componente C,
	0,2 a 20%	en peso del componente D,
	0,1 a 10%	en peso del componente E,
	10 a 99,1%	en peso del componente P,

basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.

20 Si la composición Z es una mezcla madre MB, Z convenientemente comprende

	1,5 a 20%	en peso del componente B,
	3 a 40%	en peso del componente C;
	1,5 a 20%	en peso del componente D,
	0,75 a 10%	en peso del componente E;
25	10 a 93,25%	en peso del componente P;

preferiblemente, la composición Z como una mezcla madre MB comprende

	3 a 15%	en peso del componente B,
	6 a 30%	en peso del componente C;
	3 a 15%	en peso del componente D,
30	1,5 a 7,5%	en peso del componente E;
	32,5 a 86,5%	en peso del componente P.

Si la composición Z es un compuesto, Z comprende convenientemente

	0,0167 a 1,47%	en peso del componente B,
	0,0333 a 2,94%	en peso del componente C;
35	0,0167 a 1,47%	en peso del componente D,
	0,00835 a 0,735%	en peso del componente E;
	93,385 a 99,92495%	en peso del componente P;

preferiblemente, la composición Z como un compuesto comprende

	0,07 a 1%	en peso del componente B,
40	0,14 a 2%	en peso del componente C;
	0,07 a 1%	en peso del componente D,

## ES 2 584 852 T3

0,035 a 0,5% en peso del componente E;

95,5 a 99,69% en peso del componente P;

más preferiblemente, la composición Z como un compuesto comprende

- |   |                |                           |
|---|----------------|---------------------------|
| 5 | 0,25 a 0,75%   | en peso del componente B, |
|   | 0,5 a 1,5%     | en peso del componente C; |
|   | 0,25 a 0,75%   | en peso del componente D, |
|   | 0,125 a 0,375% | en peso del componente E; |
|   | 96,63 a 98,88% | en peso del componente P; |

incluso más preferiblemente, la composición Z como un

10 compuesto comprende

- |    |                |                           |
|----|----------------|---------------------------|
| 10 | 0,3 a 0,7%     | en peso del componente B, |
|    | 0,6 a 1,4%     | en peso del componente C; |
|    | 0,3 a 0,7%     | en peso del componente D, |
|    | 0,15 a 0,35%   | en peso del componente E; |
| 15 | 96,85 a 98,65% | en peso del componente P; |

especialmente, la composición Z como un compuesto comprende

- |    |               |                           |
|----|---------------|---------------------------|
| 20 | 0,04 a 0,5%   | en peso del componente B, |
|    | 0,8 a 1%      | en peso del componente C; |
|    | 0,4 a 0,5%    | en peso del componente D, |
|    | 0,2 a 0,25%   | en peso del componente E; |
|    | 97,75 a 98,2% | en peso del componente P; |

basándose el % en peso estando en cada caso en el peso total de la composición Z.

La composición Z puede contener sustancias adicionales, preferiblemente

- |    |   |
|----|---|
| 25 | - colorantes, siendo posibles como colorantes tintes y pigmentos orgánicos e inorgánicos; como pigmentos orgánicos, se da preferencia al uso de pigmentos azo o diazo, pigmentos azo o diazo revestidos o pigmentos policíclicos; los pigmentos policíclicos preferidos son dicetopirrolopirrol, ftalocianina, quinacridona, perileno, dioxazina, antraquinona, tioíndigo, pigmentos de diarilo o quinoftalona; como pigmentos inorgánicos, se da preferencia al uso de óxidos metálicos, óxidos mixtos, sulfatos de aluminio, cromatos, polvos metálicos, pigmentos con efecto aperlado (mica), pigmentos luminosos, óxidos de titanio, pigmentos de cadmio-plomo, |
| 30 | óxidos de hierro, negro de humo, silicatos (diferentes al componente E), titanatos de níquel, pigmentos de cobalto u óxidos de cromo adecuados para la pigmentación;  |
|    | - auxiliares de dispersión, siendo los dispersantes preferidos ésteres de ácidos polares de alcoholes de C <sub>10</sub> -C <sub>30</sub> ;   |
| 35 | - cargas (diferentes a los componentes D y E) tales como sílice, zeolitas, silicatos, por ejemplo silicatos de aluminio, silicato de sodio, silicatos de calcio   |
|    | - auxiliares, preferiblemente jabones metálicos, agentes espumantes, agentes de nucleación (diferentes a los componentes D y E), peróxidos;   |
|    | - alquilaminas, alquilaminas etoxiladas, ésteres de glicerilo o mezclas (combinaciones) de los mismos;  |
| 40 | - absorbentes de UV y compuestos estabilizadores de luz de amina impedida (HALS), agentes deslizantes, agentes anti-empañantes, agentes anti-condensación y/o estabilizadores de suspensión, retardantes de la llama; antioxidantes u otros aditivos plásticos habituales; líquidos iónicos;  |

o mezclas de éstos.

Dichas sustancias adicionales pretenden ser diferentes de cualquiera de los componentes B, C, D, E y P.

Estas sustancias adicionales están presentes convenientemente de 0 a 60%, preferiblemente 0,01 a 40%, más preferiblemente 0,1 a 30%, incluso más preferiblemente 1 a 20%, especialmente 2 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición Z. En el caso de que el poliestireno sea un poliestireno espumado, una sustancia preferida adicional es un agente espumante químico.

5

La composición Z puede ser producida por el mezclado físico de los componentes B, C, D, E y P, y opcionalmente cualquiera de las sustancias adicionales entre sí. El mezclado de los componentes puede ocurrir en una etapa o en una pluralidad de etapas. Como los aparatos de mezclado para el mezclado físico, es posible usar aparatos de mezclado habituales en la industria de los plásticos, preferiblemente un aparato seleccionado del grupo que consiste de extrusoras, amasadoras, prensas, máquinas de moldeo por inyección, y mezcladoras de cuchillas. Cuando la composición Z es una mezcla madre MB, los aparatos de mezclado son preferiblemente extrusoras, amasadoras y/o mezcladoras de cuchillas. Cuando la composición Z es un compuesto, los aparatos de mezclado son preferiblemente extrusoras, prensas y máquinas de moldeo por inyección, particularmente de forma preferible extrusoras.

10

15

El mezclado ocurre preferiblemente de forma continua o por lotes, particularmente de forma preferible continuamente; en el caso de una mezcla madre MB preferiblemente por extrusión o amasado, particularmente de forma preferible por extrusión; y en el caso de un compuesto, preferiblemente por extrusión o moldeo por inyección o prensado, particularmente de forma preferible por extrusión.

20

El mezclado se realiza preferiblemente a una temperatura desde 80 a 260°C, más preferiblemente desde 120 a 250°C, incluso más preferiblemente de 150 a 230°C, especialmente desde 180 a 220°C.

El tiempo de mezclado es preferiblemente desde 5 s a 10 h.

El tiempo de mezclado en el caso de mezclado continuo es preferiblemente de 5 s a 1 h, más preferiblemente desde 10 s a 15 min.

25

El tiempo de mezclado en el caso del mezclado por lotes es preferiblemente desde 1 min. a 10 h, más preferiblemente desde 2 min. a 8 h, en particular desde 2 min. a 5 h, especialmente desde 2 min. a 1 h, particularmente de forma preferible desde 2 a 15 min.

En el caso de los compuestos, los componentes B, C, D, E y P se mezclan preferiblemente en la forma de una mezcla madre MB con poliestireno P. Además, una premezcla de la mezcla madre MB con poliestireno peletizado se usa preferiblemente para el mezclado físico.

30

Las composiciones Z, tanto en la forma de una mezcla madre MB como en la forma de un compuesto, se caracterizan sorprendentemente por un bajo ángulo de contacto estático.

Para la producción de artículos de poliestireno espumado, por ejemplo bandejas para alimentos, el poliestireno es extruido con agentes espumantes. Los agentes espumantes pueden ser cualquiera de un agente espumante físico, por ejemplo un gas como CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, isopentano, hidrofluorocarbonos, o un agente espumante químico que se descompone en el polímero fundido durante el procesamiento liberando un gas, por ejemplo CO<sub>2</sub> o N<sub>2</sub>. En ambos procedimientos, el gas tiene que ser dispersado y disuelto perfectamente en la masa fundida del polímero bajo presión en el barril extrusor. Cuando el fundido sale de la extrusora a través de la matriz, la presión cae y el gas expande el fundido creando una estructura celular en el polímero. Los artículos de poliestireno extruidos espumados producidos en la llamada extrusión gasificada directa pueden lograr densidades de espuma desde 15 kg/m<sup>3</sup> a 500 kg/m<sup>3</sup>.

40

Métodos de ensayo:

La determinación de la distribución de la masa molar M<sub>n</sub> se realiza por cromatografía de permeación en gel (GPC) de acuerdo con DIN 55672.

La determinación de la viscosidad a 20°C de una disolución acuosa al 1%, 2%, 5% o 50% de acuerdo con ISO 6388.

45

La determinación de la densidad de acuerdo con ISO 1183.

La determinación de la MFR a 200°C y 5 kg de peso de acuerdo con ISO 1133.

La determinación del módulo de tracción de acuerdo con ISO 527-1/-2.

La determinación del ángulo de contacto estático se realiza colocando cuidadosamente una gota de agua destilada con un volumen definido en la superficie de la lámina de poliestireno. El ángulo formado entre la interfaz sólido/líquido y la interfaz líquido/vapor es llamado el ángulo de contacto estático theta. Después de cinco segundos de tiempo de reposo, se toma una fotografía y se determina el ángulo de contacto estático con software de

50

procesamiento de imagen al mirar al perfil de la gota y medir bidimensionalmente el ángulo formado entre el sólido y el perfil de la gota con el vértice en la línea de tres fases como se muestra en la gráfica (Fig. 1).

Sustancias utilizadas:

5	Componente B:	polietilenglicol, con un índice de hidroxilo desde 28 a 39 mg KOH/g, y un peso molecular promedio de 3.350 g/mol;
	Componente C:	monoestearato de poliglicerol(3) con un índice de acidez desde 0 a 2 mg KOH/g, un índice de yodo desde 0 a 2 mg I <sub>2</sub> /100 g y un número de saponificación de aproximadamente 135 mg KOH/g;
10	Componente D:	carbonato de calcio micronizado, con un diámetro medio estadístico de 5,5 µm;
	Componente E:	talco, silicato de Mg, CAS 14807-96-6 con un diámetro medio estadístico de 6 µm;
15	Componente P1:	homopolímero de poliestireno para fines generales que tiene una MFR a 200°C/5 kg desde 20 a 28 g/10 min., y un módulo de tracción desde 3000 a 3400 MPa.
	Componente P2:	poliestireno modificado con caucho, de alto impacto, que tiene una MFR a 200°C/5 kg desde 4,0 a 6,0 g/10 min., y un módulo tracción desde 1600 a 2000 MPa.
	Componente A (Comparación):	alquil C <sub>12</sub> -C <sub>18</sub> sulfonato de sodio.

20 En los siguientes ejemplos, los porcentajes están en tanto por ciento en peso basado en el peso total de la mezcla o el artículo, a menos que se indique lo contrario; las partes son partes en peso; "Comp." significa Ejemplo Comparativo.

**Ejemplo Comparativo 1 (representa las enseñanzas del documento EP 2 289 994 A2)**

25 15 partes del componente A, 15 partes del componente D, 7,5 partes del componente E y 62,5 partes del componente P1 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB1.

**Ejemplo Comparativo 2**

30 15 partes del componente C, 15 partes del componente D, 7,5 partes del componente E y 62,5 partes del componente P1 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB2.

**Ejemplo Comparativo 4**

15 partes del componente B, 15 partes del componente D, 7,5 partes del componente E y 62,5 partes del componente P1 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB4.

35 **Ejemplo 5**

5 partes del componente B, 10 partes del componente C, 15 partes del componente D, 7,5 partes del componente E y 62,5 partes del componente P1 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB5.

**Ejemplo 7**

40 5 partes del componente B, 10 partes del componente C, 15 partes del componente D, 7,5 partes del componente E, 32,5 partes del componente P1 y 30 partes del componente P2 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB7.

**Ejemplo Comparativo 9 (representa las enseñanzas del documento EP 2 289 994 A2)**

45 21 partes del componente A, 20 partes del componente D, 5,0 partes del componente E, 34 partes del componente P1 y 20 partes del componente P2 son homogeneizadas conjuntamente en una extrusora de doble tornillo (temperatura de la extrusora: 220 a 230°C). Se obtiene una mezcla madre MB9.

Ejemplo	Denominación de la mezcla madre	Componente [% en peso]						
		A	B	C	D	E	P1	P2
Comp. 1	MB1	15	0	0	15	7,5	62,5	0
Comp. 2	MB2	0	0	15	15	7,5	62,5	0
Comp. 4	MB4	0	15	0	15	7,5	62,5	0
5	MB5	0	5	10	15	7,5	62,5	0
7	MB7	0	5	10	15	7,5	32,5	30
Comp. 9	MB9	21	0	0	20	5	34	20

**Ejemplo Comparativo 21**

5 10 partes de una mezcla madre MB1 producida como se describió en el Ejemplo Comparativo 1 se homogeneizaron y mezclaron con 90 partes de componente P1 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF21 con un grosor de 100 µm.

**Ejemplo Comparativo 22**

10 10 partes de una mezcla madre MB2 producida como se describió en el Ejemplo Comparativo 2 se homogeneizaron y mezclaron con 90 partes de componente P1 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF22 con un grosor de 100 µm.

**Ejemplo Comparativo 24**

15 10 partes de una mezcla madre MB4 producida como se describió en el Ejemplo 4 se homogeneizaron y mezclaron con 90 partes de componente P1 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF24 con un grosor de 100 µm.

**Ejemplo 25**

10 partes de una mezcla madre MB5 producida como se describió en el Ejemplo 5 se homogeneizaron y mezclaron con 90 partes de componente P1 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF25 con un grosor de 100 µm.

**Ejemplo 27**

10 partes de una mezcla madre MB7 producida como se describió en el Ejemplo 7 se homogeneizaron y mezclaron con 90 partes de componente P1 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF27 con un grosor de 100 µm.

**Ejemplo Comparativo 29**

25 7,14 partes de una mezcla madre MB9 producida como se describió en el Ejemplo Comparativo 9 se homogeneizaron y mezclaron con 52,86 partes de componente P1 y 40 partes de componente P2 en una extrusora de película plana (Collin). Con una velocidad rotacional de 100 rpm y una temperatura de 220 a 230°C se obtuvo una película plana FF29 con un grosor de 100 µm.

Tabla 2

Ejemplo	Denominación de la película plana	Ángulo de contacto estático [°]
Comp. 21	FF21	89
Comp. 22	FF22	82
Comp. 24	FF24	82
25	FF25	78
27	FF27	79
Comp. 29	FF29	89

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición Z que comprende un componente B, un componente C, un componente D, un componente E y un componente P, en la que
- el componente B es un polietilenglicol,
- 5 el componente C es un éster de poliglicerol,
- el componente D es un carbonato alcalino-térreo,
- el componente E es un filosilicato,
- y el componente P es un poliestireno y/o una aleación del mismo.
- 10 2. La composición Z según la reivindicación 1, que comprende desde 0,06 a 90% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.
3. La composición Z según la reivindicación 1 o 2, en la que la composición Z comprende desde 1,25 a 50% en peso de la suma de los componentes B, C, D y E, basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.
4. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la composición Z comprende el componente B y el componente C en una relación en peso del componente B a componente C desde 0,1 a 10,0.
- 15 5. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la composición Z comprende el componente B y el componente C en una relación en peso del componente B a componente C desde 0,3 a 1,0.
6. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la composición Z es una mezcla madre MB y comprende
- |    |            |                           |
|----|------------|---------------------------|
|    | 0,2 a 20%  | en peso del componente B, |
| 20 | 0,4 a 40%  | en peso del componente C, |
|    | 0,2 a 20%  | en peso del componente D, |
|    | 0,1 a 10%  | en peso del componente E, |
|    | 10 a 99,1% | en peso del componente P, |
- basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.
- 25 7. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la composición Z es una mezcla madre MB y comprende
- |    |             |                           |
|----|-------------|---------------------------|
|    | 1,5 a 20%   | en peso del componente B, |
|    | 3 a 40%     | en peso del componente C; |
|    | 1,5 a 20%   | en peso del componente D, |
| 30 | 0,75 a 10%  | en peso del componente E; |
|    | 10 a 93,25% | en peso del componente P; |
- basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.
8. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que la composición Z es un compuesto y comprende
- |    |                    |                           |
|----|--------------------|---------------------------|
| 35 | 0,0167 a 1,47%     | en peso del componente B, |
|    | 0,0333 a 2,94%     | en peso del componente C; |
|    | 0,0167 a 1,47%     | en peso del componente D, |
|    | 0,00835 a 0,735%   | en peso del componente E; |
|    | 93,385 a 99,92495% | en peso del componente P; |
- 40 basándose el % en peso en el peso total de la composición Z.

9. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que el componente P es un homopolímero de estireno, un homopolímero de alquilestireno o un copolímero de estireno.
10. La composición Z según la reivindicación 9, en la que el copolímero de estireno es un poliestireno de alto impacto, un estireno-butadieno-estireno o un caucho de estireno-butadieno.
- 5 11. La composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que el componente C es un éster de ácido graso de poliglicerol.
12. Un procedimiento para preparar una composición Z según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los componentes B, C, D, E y P se mezclan conjuntamente.
- 10 13. El uso de una composición Z como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, para fabricar un artículo absorbente de poliestireno no espumado o espumado sólido.
14. Un artículo de poliestireno no espumado o espumado sólido que comprende una composición Z como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
15. El artículo según la reivindicación 14, que es una película, una lámina o un recipiente, preferiblemente una bandeja para alimentos.

15

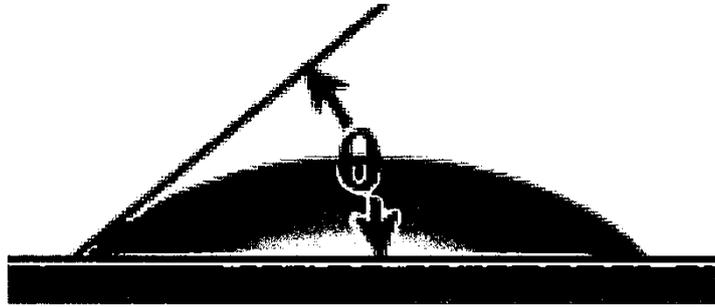


Fig. 1: Ángulo de contacto estático Theta