

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 386**

51 Int. Cl.:

**C08F 220/28** (2006.01)

**C08F 226/04** (2006.01)

**A61K 8/81** (2006.01)

**A61Q 5/00** (2006.01)

**C08F 283/06** (2006.01)

**C11D 3/37** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2013 E 13705213 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2804880**

54 Título: **Polímeros tipo peine susceptibles de ser utilizados en cosméticos y detergentes**

30 Prioridad:

**16.01.2012 FR 1250380**

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

**27.09.2016**

73 Titular/es:

**S.P.C.M. SA (100.0%)  
ZAC de Milieux  
42160 Andrézieux Bouthéon, FR**

72 Inventor/es:

**BLONDEL, FRÉDÉRIC y  
SANNA, ANTONIN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 584 386 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

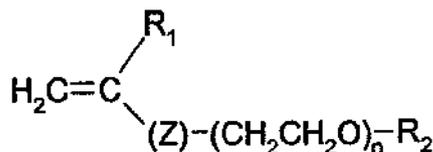
Polímeros tipo peine susceptibles de ser utilizados en cosméticos y detergentes

- 5 La presente invención se refiere al campo técnico de los polímeros con una estructura de "peine". De forma más precisa, la invención se refiere al campo técnico de polímeros peine catiónicos que tienen cadenas dependientes hidrófilas. Estos polímeros peine encuentran aplicaciones, particularmente en los ámbitos de la cosmética y de los detergentes.
- 10 Un polímero "peine" tiene una estructura similar a la de un peine. En otras palabras, comprende una cadena principal a la que están unidas cadenas laterales que pueden ser de naturaleza diferente y de longitud variable. Por ejemplo, esas cadenas laterales pueden tener propiedades hidrófilas y/o hidrófobas. En particular, pueden ser del tipo de óxido de etileno, de óxido de propileno, de alquilo, etc., con unas longitudes de 2 a 500 unidades y, preferentemente, de 5 a 200 unidades, en el caso de una cadena dependiente del tipo óxido de polietileno.
- 15 Los polímeros peine de la técnica anterior comprenden, en particular, polímeros basados en unidades de (met)acrilato de polietilenglicol (PEGMA) y en unidades catiónicas.
- El documento EP372546 describe copolímeros basados en PEGMA, monómeros del tipo (met)acrilamidas de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> y, opcionalmente, monómeros catiónicos.
- 20 El documento JP2002-322219 describe polímeros que contienen unidades de PEGMA en asociación con monómeros hidrófobos basados en polipropilenglicol (PPO) o en polióxido de tetrametileno, y monómeros catiónicos.
- El documento JP2003-055164 describe polímeros reticulados que contienen unidades del tipo PEGMA; sin embargo, estos polímeros están reticulados, lo que hace más complicado controlar su síntesis.
- 25 El documento JP2000-302649 también describe una composición para el cabello que comprende un polímero basado en monómeros catiónicos que tienen grupos amino cuaternarios, monómeros con un grupo poliéter, en particular del tipo PEG (polietilenglicol) o PPO, y opcionalmente monómeros hidrófobos (por ejemplo, metacrilato de estearilo).
- 30 El documento JP07-285431 describe composiciones para el cabello que contienen un polímero basado en monómeros del tipo PEGMA, combinado con monómeros iónicos, catiónicos o anfóteros, y monómeros adicionales del tipo (met)acrilatos de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>24</sub>, que son principalmente hidrófobos.
- 35 Los documentos EP1769011 y EP 1765893 describen polímeros constituidos mayoritariamente por unidades catiónicas y unidades de PEGMA.
- El documento WO2006/013268 describe polímeros que comprenden al menos un monómero del tipo (met)acrilato de PEG asociado con un monómero de carácter catiónico (catiónico, anfótero o catiónico y aniónico).
- 40 El documento AU 2004 200 189 describe un polímero que puede comprender un monómero del tipo acrilato de PEG asociado con un monómero que puede ser catiónico, pero que no comprende un grupo funcional de amonio cuaternario
- 45 El documento FR 2 962 034 describe un polímero que contiene un monómero del tipo metacrilato de PEG asociado con un monómero que no comprende un grupo funcional de amonio cuaternario.
- Como ya se ha indicado, los campos de aplicación de los polímeros peine son, en particular, la cosmética y los detergentes. Por lo tanto, pueden estar presentes como un agente acondicionador en composiciones de productos para el cuerpo y para el cabello, o como un agente para promover la deposición en detergentes.
- 50 Sin embargo, la presencia de especies aniónicas en las formulaciones finales introduce incompatibilidades con los polímeros catiónicos.
- 55 La incompatibilidad entre un polímero catiónico y una especie aniónica, debida a sus cargas opuestas, puede traducirse en la aparición de un precipitado, es decir, un agregado insoluble que es el resultado de la coalescencia de las partículas coloidales de la suspensión. En general, la formación de un precipitado está por supuesto contraindicada en las formulaciones del tipo de champú, detergente para lavar ropa o suavizante.
- 60 La solicitante ha desarrollado polímeros que permiten, en particular, resolver los inconvenientes asociados con las incompatibilidades entre las especies aniónicas y los polímeros catiónicos.
- La presente invención se refiere, por lo tanto, a polímeros que, una vez incorporados en una composición cosmética o detergente, permiten evitar la formación de precipitados que son el resultado de la atracción iónica entre dos compuestos con carga opuesta.
- 65

El solicitante ha demostrado que se puede solucionar ese problema técnico no solo limitando la proporción del monómero o los monómeros catiónicos en el polímero a menos del 50 por ciento en masa, sino también combinando el monómero o los monómeros catiónicos con al menos un monómero que tenga una cadena dependiente, lo que

5 La presente invención tiene por tanto por objeto un copolímero hidrosoluble con unidades etileno que comprende, en porcentaje en masa, con respecto a la masa total del copolímero:

- del 5 al 40 por ciento de al menos un monómero catiónico, cuya cationicidad provenga exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;
- del 50 al 95 por ciento de al menos un monómero de la fórmula (I); ventajosamente, del 55 al 95 %:



(I)

en la que:

- R<sub>1</sub> es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Z es el grupo divalente -C(=O)-O- o -C(==N)-NH-;
- n es un número entero comprendido entre 2 y 200;
- R<sub>2</sub> es un átomo de hidrógeno o un radical carbonado, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, lineal, ramificado o cíclico, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, que comprende de 0 a 4 heteroátomos seleccionados del grupo que comprende O, N y S.

Ventajosamente, n está comprendido entre 7 y 45.

25 Además, según una característica esencial de la invención, la cationicidad del copolímero está ventajosamente comprendida entre 0.3 y 2.6 meq/g, preferentemente entre 0.5 y 1.5 meq/g.

El término "hidrosoluble" denota un copolímero que puede ser disuelto en una solución acuosa, en una cantidad de al menos 50 g/l, a 25 °C, sin dejar partículas insolubles.

La cationicidad, o densidad de la carga catiónica, corresponde al número de equivalentes catiónicos por unidad de masa.

En otras palabras, en el caso en que el copolímero comprenda un monómero catiónico A, y un monómero no catiónico B, se determina según la siguiente fórmula:

Cationicidad (meq/g) = (1000 x % de A) / (% de A x MW<sub>A</sub> + % de B x MW<sub>B</sub>), en la que:

- % de A representa el porcentaje molar del monómero catiónico A;
- % de B representa el porcentaje molar del monómero no catiónico B;
- MW<sub>A</sub> representa la masa molar del monómero catiónico A;
- MW<sub>B</sub> representa la masa molar del monómero no catiónico B.

Por lo tanto, la densidad de la carga catiónica depende de las proporciones de monómeros así como de sus respectivas masas molares. Por consiguiente, a una proporción de monómeros equivalente, dos polímeros no presentan necesariamente la misma densidad de carga catiónica, considerando la masa molar de cada uno de los monómeros.

Según una realización particular, el copolímero está constituido, en porcentaje en masa con respecto a la masa total del copolímero, por:

- del 5 al 45 % de al menos un monómero catiónico, cuya cationicidad proviene exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;
- del 55 al 95 % de al menos un monómero de la fórmula (I).

Según una realización particular, el copolímero presenta unas cargas catiónicas que provienen únicamente de grupos funcionales de amonio cuaternario. En otras palabras, según esta realización particular, la cationicidad del monómero o los monómeros catiónicos contenidos en el copolímero se debe exclusivamente a la presencia de grupos funcionales de amonio cuaternario. Según esta realización, todas las cargas catiónicas del copolímero provienen de grupos funcionales de amonio cuaternario.

De acuerdo con una realización preferida, en el monómero de la fórmula (I),  $R_2$  se elige entre un átomo de hidrógeno; un radical bencilo; un radical fenilo sustituido opcionalmente con al menos un alquilo  $C_1-C_{12}$ ; un radical alquilo  $C_1-C_{30}$  lineal o ramificado, que comprende opcionalmente al menos un grupo cíclico y, opcionalmente, al menos un grupo aromático, en particular  $C_1-C_{22}$  o incluso  $C_2-C_{16}$ , que comprende opcionalmente de 1 a 4 heteroátomos seleccionados entre O, N y S. Se pueden mencionar en particular los radicales metilo, etilo, propilo, bencilo, etilhexilo, laurilo, estearilo, behenilo.

Entre los monómeros de la fórmula (I) preferidos se pueden mencionar:

- 10 - (met)acrilato de poli(etilenglicol), en el que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O-$ ;  $R_2 = H$ ; con  $n =$  de 2 a 200;
- (met)acrilato de metil-poli(etilenglicol), denominado también (met)acrilato de metoxi-poli(etilenglicol), en el que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O-$ ; y  $R_2 = CH_3$ ; con  $n =$  de 2 a 200;
- (met)acrilatos de alquil-poli(etilenglicol) en los que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O-$ ; y  $R_2 =$  alquilo  $C_1-C_{30}$ , con  $n =$  de 2 a 200;
- 15 - (met)acrilatos de fenil-poli(etilenglicol), denominados también (met)acrilato de éter fenílico de poli(etilenglicol), en los que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O-$ ; y  $R_2 =$  fenilo; con  $n =$  de 2 a 200.

Los monómeros de la fórmula (I) más particularmente preferidos pueden ser seleccionados entre el grupo que comprende (met)acrilatos de poli(etilenglicol) y (met)acrilatos de metil-poli(etilenglicol), preferentemente los que tienen una masa molar comprendida entre 80 y 8000 g/mol, en particular, entre 300 y 2000 g/mol.

Se pueden mencionar, entre los monómeros comerciales:

- metacrilatos de polietilenglicol 8000 a 4000, comercializados por Monomer & Polymer Dajac Laboratories;
- 25 - metacrilatos de poli(etilenglicol), con una masa molar de 5000 g/mol, disponibles en EVONIK con la denominación comercial VISIOMER®;
- metacrilatos de hidroxipoli(etilenglicol), comercializados por CLARIANT con la denominación comercial POLYGLYKOL® MA.

30 El monómero o los monómeros catiónicos que tienen un grupo funcional de amonio cuaternario y que pueden ser usados en el ámbito de la invención pueden ser seleccionados en particular entre monómeros de tipo acrilamida, acrílicos, vinílicos, alílicos o maleicos, que tengan un grupo funcional de amonio cuaternario. Se pueden mencionar, en particular, y de forma no limitante: acrilato de dimetilaminoetilo (ADAME) y metacrilato de dimetilaminoetilo (MADAME) cuaternizados, cloruro de dimetildialilamonio (DADMAC), cloruro de acrilamidopropiltrimetilamonio (APTAC) y cloruro de metacrilamidopropiltrimetilamonio (MAPTAC).

Según una realización particular, el copolímero que es el objeto de la presente invención comprende también al menos un monómero no iónico, distinto del correspondiente a la fórmula (I) anterior. De forma ventajosa, este monómero no iónico adicional representa menos del 25 % en masa del copolímero, ventajosamente, del 5 al 25 %.

40 De tal manera, según una realización particular, el copolímero que es el objeto de la presente invención puede estar constituido, en porcentaje en masa respecto a la masa total del copolímero, por:

- del 5 al 45 % de al menos un monómero catiónico cuya cationicidad proviene exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;
- 45 - del 50 al 95 % de al menos un monómero de la fórmula (I), ventajosamente del 55 al 95 %;
- del 5 al 25 % de al menos un monómero no iónico, distinto del monómero de la fórmula I.

50 El monómero o los monómeros no iónicos que pueden ser usados en el contexto de la invención pueden ser seleccionados en particular entre el grupo que comprende monómeros vinílicos solubles en agua. Los monómeros preferidos que pertenecen a esta clase son, por ejemplo, acrilamida, metacrilamida, N-isopropilacrilamida, N,N-dimetilacrilamida y N-metilolacrilamida. También se pueden utilizar N-vinilformamida, N-vinilacetamida, N-vinilpiridina y N-vinilpirrolidona, acrilolmorfolina (ACMO) y diacetona acrilamida. Un monómero no iónico preferido es la acrilamida.

55 Según ciertas realizaciones, además de los monómeros anteriores, el copolímero o los copolímeros hidrosolubles también pueden comprender uno o más monómeros hidrófobos, seleccionados en particular entre monómeros del tipo acrilamida, acrílico, vinílico, alílico o maleico, que tienen un grupo funcional hidrófobo dependiente, preferentemente seleccionado entre derivados de acrilamida, tales como N-alquilacrilamidas, por ejemplo, diacetona acrilamida, N-tercbutilacrilamida, octilacrilamida y N,N-dialquilacrilamidas, tales como N,N-dihexilacrilamida y los derivados del ácido acrílico, tales como acrilatos y metacrilatos de alquilo. También se pueden utilizar derivados de monómeros de vinilo, tales como N-vinilformamida, N-vinilacetamida, N-vinilpiridina y N-vinilimidazol.

65 En general, los polímeros de la invención no requieren del desarrollo de un proceso de polimerización específico. En realidad, se pueden obtener según cualquier técnica de polimerización, bien conocida por las personas expertas en la

materia. Estas pueden ser, en particular: polimerización en solución, polimerización en gel, polimerización por precipitación, polimerización en emulsión (acuosa o inversa), polimerización en suspensión o polimerización micelar.

5 El polímero puede presentarse en forma líquida o sólida, cuando su preparación incluya una etapa de secado, tal como secado por pulverización, secado en tambor, o incluso secado por microondas.

Como ya se señaló, en comparación con los polímeros de la técnica anterior, el polímero desarrollado por la solicitante presenta una compatibilidad mejorada con especies aniónicas.

10 Por el término "especies aniónicas" se entiende cualquier elemento macromolecular que tenga un carácter aniónico, que está presente habitualmente en las formulaciones del tipo cosmético o detergentes, o en otras.

Consecuentemente, la presente invención se refiere también al uso del copolímero descrito anteriormente en una formulación cosmética o detergente.

15 Sin restricción, esas especies iónicas pueden ser:

(i) Tensioactivos aniónicos, entre los cuales se pueden mencionar, solos o en mezcla, las sales (en particular las sales de metales alcalinos, en particular las sales de sodio, las sales de amonio, las sales de aminas, las sales de aminoalcoholes o las sales de magnesio) de los siguientes compuestos: sulfatos de alquilo, éter sulfatos de alquilo, éter sulfatos de alquil amido, poliéter sulfatos de alquil arilo, sulfatos de monoglicérido, sulfonatos de alquilo, fosfatos de alquilo, sulfonatos de alquil amida, sulfonatos de alquil arilo, sulfonatos de alfa-olefina, sulfonatos de parafina, sulfosuccinatos de alquilo, sulfosuccinatos de éter alquílico, sulfosuccinatos de alquilamida, sulfosuccinatos de alquilo, sulfoacetatos de alquilo, fosfatos de éter alquílico, sarcosinatos de acilo, isetionatos de acilo, tauratos de N-acilo. El radical alquilo o acilo de todos estos diversos compuestos comprende preferiblemente de 8 a 24 átomos de carbono, mientras que el radical arilo denota preferiblemente un grupo fenilo o bencilo.

30 Se pueden mencionar igualmente las sales de ácidos grasos como las sales de los ácidos oleico, ricinoleico, palmítico, esteárico, las sales de ácidos de aceite de copra o de aceite de copra hidrogenado; las sales de lactilatos de acilo, en los que el radical acilo comprende de 8 a 20 átomos de carbono; las sales de ácidos de alquil D-galactósido urónicos, así como las sales de ácidos de alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) éter carboxílicos polioxialquilenados, las sales de ácidos de alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) aril éter polioxialquilenados, las sales de ácidos carboxílicos de alquil (C<sub>6</sub>-C<sub>24</sub>) amidoéter polioxialquilenados, en particular los que comprenden de 2 a 50 grupos de óxido de etileno, y sus mezclas.

35 (ii) Polielectrolitos aniónicos que comprenden al menos un monómero que tiene una funcionalidad acrílica, vinílica, maleica, fumárica o alílica, y que contienen un grupo carboxi, fosfonato o sulfonato u otro grupo que tenga una carga aniónica. En particular, puede tratarse de: ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido crotonico, ácido maleico, ácido fumárico y monómeros del tipo de ácido fuerte, que tienen, por ejemplo, un grupo funcional del tipo ácido sulfónico o ácido fosfónico, tales como ácido 2-acrilamido-2-metilpropansulfónico, ácido vinilsulfónico, ácido vinilfosfónico, ácido alilsulfónico, ácido alilfosfónico. También puede tratarse de polielectrolitos basados en siliconas, que comprendan uno o más grupos carboxilato, sulfato, sulfonato, fosfato o fosfonato, o sus derivados.

45 (iii) Polímeros naturales que tengan carácter aniónico, que se pueden seleccionar entre el grupo que comprende polisacáridos tales como celulosa, almidón, goma de guar, hemicelulosa de goma de guar, goma arábica, glucomanano, goma de carobo, pululano, curdano, goma xántica, goma gellan, goma de carragenano, goma de dextrano, goma de tragacanto, goma de welano, goma de ramsano, ácido hialurónico, inulina, pectina, lignina, quitina, alginato, agar-agar o sus derivados.

50 La invención y las ventajas que resultan de ella surgirán con mayor claridad a partir de las siguientes figuras y ejemplos, proporcionados con el fin de ilustrar la invención y no de forma limitante.

#### EJEMPLOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

##### A/ Preparación de los copolímeros:

##### 1/ Copolímero de DADMAC/PEG 2000 MA (75/25) (polímero A)

60 El polímero A comprende un 75 % molar de monómero de DADMAC y un 25 % molar de metacrilato de polietilenglicol, es decir, un 20 % en masa de DADMAC y un 80 % en masa de metacrilato de polietilenglicol.

En un reactor equipado con un sistema de agitación mecánica, un condensador, un termómetro y una entrada para nitrógeno, se cargan:

65 122 g de DADMAC (Flocryl, SNF);

## ES 2 584 386 T3

585 g de PEG 2000 MA (Polyglykol® MA 2000, Clariant). Se trata de un metacrilato de polietilenglicol, cuya masa molar es de 2000 g/mol;  
1,75 g de hipofosfito de sodio;  
261 g de agua;  
5 0,03 g de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético).

Se desoxigena el medio de reacción con una corriente de nitrógeno y se calienta a 80 °C.

10 Por separado se prepara una solución iniciadora introduciendo 0,35 g de diclorhidrato de 2,2'-azobis-(2-amidinopropano) (V50, Wake) en 30 g de agua.

15 Cuando la temperatura del medio ha alcanzado los 80 °C, se inicia la adición gradual de la solución iniciadora. Se añade la solución durante 180 minutos y luego se mantiene el medio a 80 °C durante otros 120 minutos adicionales para completar la polimerización.

Se deja que la mezcla regrese a la temperatura ambiente y luego se ajusta el pH a entre 5 y 7, usando una solución acuosa de NaOH o de ácido cítrico al 50 % en masa.

20 El producto obtenido es una solución líquida cuya concentración de polímero es del 40 % en masa con respecto a la masa de la solución. La solución tiene una viscosidad de 300 cps (Brookfield LVT, huso 3, 30 rpm). El polímero A tiene una estructura de peine. Su densidad de carga catiónica es de 1,15 meq/g.

### 2/ Copolímero de DADMAC/PEG 2000 MA (98/2) (polímero B) (TÉCNICA ANTERIOR)

25 El polímero B comprende un 98 % molar de monómero DADMAC y un 2 % molar de metacrilato de polietilenglicol, es decir, un 80 % en masa de DADMAC y un 20 % en masa de metacrilato de polietilenglicol.

Usando el mismo procedimiento que se describió en el ejemplo 1, se prepara un copolímero de DADMAC/PEG 2000 MA, que contiene un 2 % molar de PEG 2000 MA. En este caso se usan las siguientes cantidades:

30 499 g de DADMAC (Flocryl, SNF),  
146 g de PEG 2000 MA (Polyglykol® MA 2000, Clariant),  
3,55 g de hipofosfito de sodio.  
315 g de agua,  
35 0,03 g de EDTA  
1,1 g de diclorhidrato de azobis-(2-amidinopropano) (V50, Wako) en 30 g de agua.

40 El producto obtenido es un líquido que presenta una concentración de polímero del 40 % en masa, con respecto a la masa del producto, y una viscosidad de 1700 cps (Brookfield LVT, huso 3, 30 rpm). El polímero tiene una estructura de peine. Su densidad de carga catiónica es 4,26 meq/g.

### 3/ Homopolímero de DADMAC (polímero C) (TÉCNICA ANTERIOR)

45 Usando el mismo procedimiento que se describió en el ejemplo 1, se prepara un homopolímero de DADMAC. En este caso se usan las siguientes cantidades:

625 g de DADMAC (Flocryl, SNF),  
4,36 g de hipofosfito de sodio,  
339 g de agua,  
50 0,03 g de EDTA,  
1,34 g de V50 en 30 g de agua.

55 El producto obtenido es una solución líquida cuya concentración de polímero es del 40 % en masa con respecto a la masa de la solución. La solución tiene una viscosidad de 200 cps (Brookfield LVT, huso 3, 30 rpm). El polímero C tiene una estructura de peine. Su densidad de carga catiónica es de 6,1 meq/g.

### B/ Estudio de la compatibilidad entre los polímeros y polielectrolitos aniónicos

#### Método:

60 Se evalúa la compatibilidad entre polímeros catiónicos y polielectrolitos aniónicos mediante una valoración.

Se usa el siguiente método:

65 - Se preparan 50 g de una solución acuosa al 20 % en masa de tensioactivo aniónico (laurilsulfato de TEA, TEA = trietanolamina) y se agita en un vaso de precipitados de vidrio;

- Se efectúan, con agitación, varias adiciones de polímero catiónico y se observa el aspecto de la solución así preparada.

5 Se determina la masa máxima de producto catiónico que se puede añadir antes de la aparición de un precipitado o de una turbidez que se traduzca en una precipitación.

Después se relaciona la cantidad de polímero catiónico introducida con una carga catiónica aportada en el sistema.

Resultados:

10 Se ha evaluado la compatibilidad entre los polímeros (A, B, C y Polyquaternium 7) y laurilsulfato de TEA (solución al 20 % en masa). Los resultados de la valoración se presentan en la siguiente tabla.

Polímero catiónico	Densidad de carga del polímero (meq/q)	Tensioactivo aniónico (solución al 20 %)	Cantidad de polímero añadido (g de polímero seco)	Apariencia	Cationicidad total (meq)
Polímero A	1,15	Laurilsulfato de TEA	0,45	Solución traslúcida	0,5
Polímero A	1,15	Laurilsulfato de TEA	1,00	Solución traslúcida	1,2
Polímero A	1,15	Laurilsulfato de TEA	2,40	Solución traslúcida	2,8
Polímero A	1,15	Laurilsulfato de TEA	4,80	Solución traslúcida	5,5
Polímero B	4,26	Laurilsulfato de TEA	0,20	Solución traslúcida	0,9
Polímero B	4,26	Laurilsulfato de TEA	0,50	Solución traslúcida	2,1
Polímero B	4,26	Laurilsulfato de TEA	1,00	Turbia algo blancuzca	4,3
Polímero B	4,26	Laurilsulfato de TEA	1,30	Turbia algo blancuzca	5,5
Polímero C	6,2	Laurilsulfato de TEA	0,20	Partículas insolubles	1,2
Polímero C	6,2	Laurilsulfato de TEA	0,45	Partículas insolubles	2,8
Polímero C	6,2	Laurilsulfato de TEA	0,90	Partículas insolubles	5,6
Polyquaternium 7*	1,4**	Laurilsulfato de TEA	1,00	Solución traslúcida	1,4
Polyquaternium 7*	1,4**	Laurilsulfato de TEA	1,50	Solución traslúcida	2,1
Polyquaternium 7*	1,4**	Laurilsulfato de TEA	2,00	Partículas insolubles	2,8

15 \* Polyquaternium 7 (Merquat 550, Nalco): copolímero de DADMAC/AM (30 % molar / 70 % molar), AM = acrilamida.

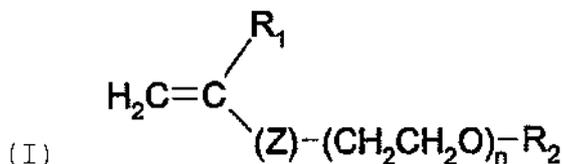
\*\* Densidad de carga medida.

20 A una cationicidad total equivalente (alrededor de 5,5, valor alcanzado después de la adición de una cantidad variable de polímero, dependiendo de su naturaleza), las soluciones que contienen el polímero A según la invención tienen una apariencia traslúcida, mientras que las soluciones que comprenden los polímeros B y C contienen partículas insolubles de polímero. El Polyquaternium 7 tiene una densidad de carga comprendida en el intervalo reivindicado. Sin embargo, después de haber añadido a la solución 2 g de polímero, aparecen partículas insolubles.

**REIVINDICACIONES**

1. Copolímero hidrosoluble que comprende, en masa con respecto a la masa total del copolímero:

- 5 - del 5 al 45 por ciento de al menos un monómero catiónico, cuya cationicidad proviene exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;  
 - del 50 al 95 por ciento de al menos un monómero de la fórmula (I):



10 en la que:

- $R_1$  es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;  
 - Z es un grupo divalente  $-C(=O)-O-$  o  $C(=O)-NH-$ ;  
 - n es un número entero comprendido entre 2 y 200;  
 15 -  $R_2$  es un átomo de hidrógeno o un radical carbonado, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, lineal, ramificado o cíclico, que comprende de 1 a 30 átomos de carbono, y de 0 a 4 heteroátomos seleccionados entre el grupo que comprende O, N y S;

presentando el copolímero una densidad de carga catiónica de entre 0,3 y 2,6 meq/g.

20 2. Copolímero según la reivindicación 1, caracterizado por que el copolímero presenta una densidad de carga catiónica de entre 0,5 y 1,5 meq/g.

25 3. Copolímero según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el monómero de la fórmula (I) se selecciona entre el grupo que comprende:

- (met)acrilato de poli(etilenglicol), en el que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O$ ;  $R_2 = H$ ;  $n =$  de 2 a 200;  
 - (met)acrilato de metil-poli(etilenglicol), denominado también (met)acrilato de metoxi-poli(etilenglicol), en el que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O$ ;  $R_2 = CH_3$ ;  $n =$  de 2 a 200;  
 30 - (met)acrilatos de alquil-poli(etilenglicol) en los que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O$ ;  $R_2 =$  alquilo  $C_1-C_{30}$ ;  $n =$  de 2 a 200;  
 - (met)acrilatos de fenil-poli(etilenglicol), denominados también (met)acrilato de éter fenílico de poli(etilenglicol), en los que  $R_1 = H$  o  $CH_3$ ;  $Z = C(=O)-O$ ;  $R_2 =$  fenilo;  $n =$  de 2 a 200.

35 4. Copolímero según la reivindicación 3, caracterizado por que el monómero de la fórmula (I) se selecciona entre el grupo que comprende (met)acrilatos de poli(etilenglicol) y (met)acrilatos de metil-poli(etilenglicol), que presenten una masa molar comprendida entre 80 y 8000 g/mol.

40 5. Copolímero según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el monómero catiónico se selecciona entre el grupo que comprende: acrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado (ADAME), metacrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado (MADAME), cloruro de dimetildialilamonio (DADMAC), cloruro de acrilamidopropiltrimetilamonio (APTAC) y cloruro de metacrilamidopropiltrimetilamonio (MAPTAC).

45 6. Copolímero según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el copolímero comprende también al menos un monómero no iónico distinto del monómero de la fórmula (I).

7. Copolímero según la reivindicación 6, caracterizado por que el monómero no iónico representa menos del 25 % en masa del copolímero.

50 8. Copolímero según la reivindicación 6, caracterizado por que el monómero no iónico se selecciona entre el grupo que comprende: acrilamida y metacrilamida, N-isopropilacrilamida, N,N-dimetilacrilamida, N-metilolacrilamida, N-vinilformamida, N-vinilacetamida, N-vinilpiridina, N-vinilpirrolidona, acrilolmorfolina (ACMO) y diacetona acrilamida.

55 9. Copolímero según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la totalidad de las cargas catiónicas del copolímero proviene de grupos funcionales de amonio cuaternario.

10. Copolímero según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que está constituido, en porcentaje en masa con respecto a la masa total del copolímero:

- 60 - del 5 al 45 % de al menos un monómero catiónico cuya cationicidad proviene exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;

- del 50 al 95 % de al menos un monómero de la fórmula (I);
- del 5 al 25 % de al menos un monómero no iónico, distinto del monómero de la fórmula (I).

5 11. Copolímero según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque está constituido, en porcentaje en masa con respecto a la masa total del copolímero:

- del 5 al 45 % de al menos un monómero catiónico cuya cationicidad proviene exclusivamente de uno o más grupos funcionales de amonio cuaternario;
- del 55 al 95 % de al menos un monómero de la fórmula (I).

10 12.- Uso del copolímero objeto de una de las reivindicaciones precedentes, en una formulación cosmética o detergente.