

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 461**

51 Int. Cl.:

C08F 220/18 (2006.01)

C08L 33/14 (2006.01)

A61K 8/81 (2006.01)

A61Q 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2013 PCT/EP2013/074245**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2014 WO14082904**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2013 E 13794891 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2925799**

54 Título: **Medios de fijación y de modificación de reología cationizables, composición de los mismos y método de fabricación de ambos**

30 Prioridad:

30.11.2012 US 201261731585 P
30.11.2012 EP 12195180

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.04.2017

73 Titular/es:

BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE

72 Inventor/es:

NGUYEN-KIM, SON;
GRAHAM, DAVID y
TÜRK, HOLGER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 609 461 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

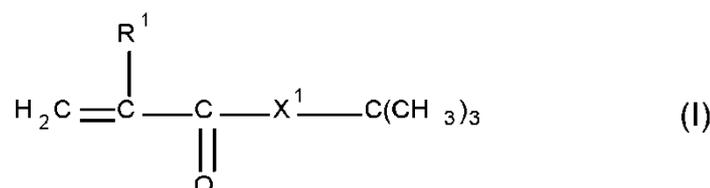
Medios de fijación y de modificación de reología cationizables, composición de los mismos y método de fabricación de ambos

5 La presente invención trata de un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas, un proceso de fabricación del mismo, una composición del mismo y un método de producción de dicha composición. También dentro del alcance de la invención se seleccionan usos de o bien el copolímero o bien la composición del mismo que son equivalentes a métodos seleccionados de uso de o bien el copolímero o bien la composición de la invención.

La tecnología para proporcionar copolímeros y composiciones cosméticas que satisfagan varias demandas de polímeros cosméticos o modificadores de reología modernos está ya altamente avanzada.

10 El documento WO 01/62809 A1 describe un medio cosmético que comprende al menos un polímero dispersable en agua o soluble en agua que comprende en forma incorporada

a) del 5 al 50% en peso de al menos un monómero α,β -etilénicamente insaturado de fórmula I

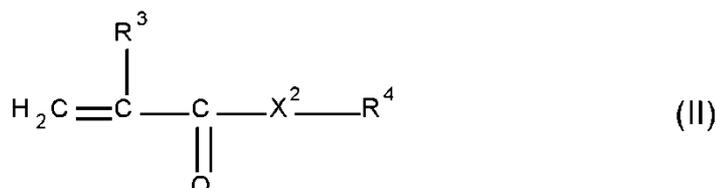


15 en la que R^1 es hidrógeno o alquilo $\text{C}_1\text{-C}_8$, y X^1 es O o NR^2 , cuando R^2 es hidrógeno, alquilo $\text{C}_1\text{-C}_8$ o cicloalquilo $\text{C}_5\text{-C}_8$,

b) del 25 al 90% en peso de al menos una N-vinilamida y/o N-vinillactama,

c) del 0,5 al 30% en peso de al menos un compuesto que tiene un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado, polimerizable por radicales libres y al menos un grupo cationogénico y/o catiónico por molécula,

d) del 0 al 30% en peso de al menos un monómero α,β -etilénicamente insaturado de fórmula II



20 en la que R^3 es hidrógeno o alquilo $\text{C}_1\text{-C}_8$, X^2 es O o NR^5 , cuando R^5 es hidrógeno, alquilo $\text{C}_1\text{-C}_8$ o cicloalquilo $\text{C}_5\text{-C}_8$, y R^4 es hidrógeno o un radical alquilo $\text{C}_1\text{-C}_{22}$ lineal o las sales de los mismos.

25 Un polímero de esta divulgación comprende el 30% en peso de terc-butilacrilato, el 19% en peso de n-butilacrilato, el 27% en peso de N-vinilpirrolidona, el 17% en peso de N-(3-(dimetilamino)propil)acrilamida en forma protonada de aproximadamente el 90%, el 5% en peso de ácido metacrílico y el 2% en peso de un polisiloxano etoxilado (Belsil® DMC 6031, Wacker).

30 Sin embargo dicho polímero debe optimizarse todavía con respecto a sus características de precio y de rendimiento. En primer lugar, si se usa un polisiloxano etoxilado adicional se aumentan los costes de producción. Además dicho monómero confiere una determinada blandura al polímero lo que le llevaría a ser un tanto menos estable debido a las películas de polímero de flexibilidad superior. Se conoce que se genera el mismo efecto a partir de ésteres acrílicos del tipo n-butilacrilato, puesto que este monómero tiene igualmente un carácter blando. Sin embargo, las películas de polímero altamente flexibles y débiles sobre superficies queratínicas o la piel podrían hacer más inestable un peinado o una capa de crema a lo largo del tiempo, especialmente con tiempo ventoso o lluvioso y, en condiciones peores el peinado formado o la capa de crema aplicada se desintegraría completamente. Este efecto puede atenuarse

35 parcialmente por medio de la aplicación de una mayor cantidad de medios cosméticos de polímero respectivamente o aplicándola repetidamente, dando como resultado por tanto costes superiores por aplicación o por efecto deseado.

Si se omite completamente el n-butilacrilato o tanto n-butilacrilato como el polisiloxano etoxilado del polímero

dispersable en agua o soluble en agua de los medios cosméticos tal como se indica para determinadas realizaciones del documento WO 01/62809 A1 que comprende la combinación de a), b) c) y d) de más arriba tampoco mejoraría la situación, dado que entonces se formará una película de polímero rígida sobre el cabello o la piel. Dicha película rígida puede mantener adecuadamente la forma de un peinado, si dicho peinado permanece inafectado o casi inafectado mecánicamente. Sin embargo, el cepillado, el peinado, el movimiento repetido del cabello con las manos o incluso el tiempo ventoso curvará la película de polímero un tanto rígida y conducirá parcialmente a su rotura. Una consecuencia de ello es que el rendimiento del acondicionamiento y de peinado bajará y las escamas de polímero se escurrirán del peinado o de otras superficies queratínicas o la piel, una situación molesta y desagradable especialmente para personas de cabello oscuro. Desafortunadamente, este efecto no puede ser ignorado puesto que tal polímero en disolución ya es turbio por sí mismo y no es transparente, mientras que la transparencia reduciría la percepción de escamas surgidas del polímero. Un inconveniente adicional de tal descamación del polímero reducida uniforme es que inevitablemente se requeriría más polímero por aplicación o más aplicaciones por tiempo con el fin de llegar a un efecto de acondicionamiento, de estilo o de fijación duradero y suficiente. Esto de nuevo encarecería los medios cosméticos.

Los documentos US 2008/0089853 y US2010/0068156 también dan a conocer copolímeros anfolíticos y su uso en aplicaciones cosméticas. Éstos son sólo algunos de los inconvenientes de la técnica anterior que deben superarse.

Un objeto de la invención es proporcionar un copolímero que tenga tanto buenas propiedades de fijación como de acondicionamiento y que sea altamente compatible con propelentes. El copolímero será fácilmente soluble en disolventes e incluso disolventes altamente cargados de agua y al mismo tiempo se adherirá de manera homogénea a una superficie queratínica o a la piel una vez que se retira el disolvente. Dicha adherencia no se verá afectada por bajas cantidades de agua es decir gotas de lluvia y preferiblemente se alterará sólo por productos que contienen detergente por ejemplo productos de lavado corporal. Otro requisito del copolímero de la invención consiste en que actúe como mediador entre polímeros de aumento y de peinado, que de otra forma no pueden mezclarse de manera homogénea. Dicho copolímero de la invención será rentable, lo que significa que o bien el copolímero por sí mismo puede obtenerse de forma barata o bien usarse en cantidades más bajas en comparación con copolímeros de la técnica anterior sin sufrir una pérdida de rendimiento de peinado y/o acondicionamiento sobre superficies queratínicas o la piel que va a tratarse. Sin embargo, el copolímero de la invención, aunque se use en cantidades más bajas en comparación con la técnica anterior, conferirá a la superficie queratínica un tacto no pegajoso brillante y suave y un aspecto fino no perturbado por agregados de copolímero grumosos o toscos o escamas surgidas de polímero.

Además una composición cosmética que comprende al menos un portador cosméticamente aceptable y el copolímero de la invención trabajarán simultáneamente como acondicionador y medios de peinado o de fijación. Dicha composición tendrá un aspecto claro casi transparente, aunque se complementa con un propelente como portador cosméticamente aceptable, con el que se requiera una alta compatibilidad. Dicha composición formará una fase homogénea con los disolventes usados e incluso con disolventes altamente cargados de agua. Se demanda adicionalmente de la composición que forme un patrón de pulverización homogéneo, a saber un patrón que sólo muestre gotas de tamaño pequeño. Además la composición será fácilmente compatible con superficies queratínicas como por ejemplo cabellos, uñas y con la piel, a saber se adhiere a ellas de modo que sólo pueda retirarse mediante una cantidad de agua sustancial o más preferiblemente mediante disoluciones acuosas complementadas con detergente. Debe evitarse cualquier descamación de la composición sobre la superficie queratínica o tacto pegajoso. Un objeto adicional de la invención es proporcionar una composición cosmética rentable por ejemplo reduciendo la cantidad de copolímeros adicionales (por ejemplo copolímeros de peinado, aumento y/o acondicionamiento) sin dificultar el rendimiento global de la composición y en particular el rendimiento de los copolímeros de la misma.

Se requiere que tanto el copolímero de la invención como la composición cosmética de la invención sean además no peligrosos, incluso cuando se apliquen en una pulverización finamente dispersada.

Altamente compatible con propelentes significa que un envase llenado con el copolímero o la composición de la invención, cuando se complementa con un propelente, no dará lugar a un aspecto turbio de dicha mezcla de copolímero-propelente o de dicha composición. Altamente compatible también significa que la mezcla copolímero-propelente o la composición no obstruye medios de pulverización como por ejemplo una boquilla por la que se dispersa finamente la mezcla copolímero-propelente o la composición sobre una superficie como por ejemplo superficie de uña, piel o peinado. Se entiende que el cabello y/o las uñas están dentro de esta aplicación para formar la superficie queratínica.

Se mostró en un gran número de experimentos que los copolímeros o polímeros (donde el término polímero y copolímero se usan alternativamente en este texto) dados a conocer en la reivindicación 1 pueden cumplir con los requisitos tal como se señaló anteriormente.

Los términos "copolímero" o "copolímero de la invención", así como "polímero" y "polímero de la invención" y sus formas plurales respectivas en este texto son intercambiables si no se indica expresamente de otro modo.

Si el término "met" dentro de metacrilato o metacrilamida se escribe entre paréntesis como (met)acrilato o

(met)acrilamida, esto significa que se dan a conocer tanto acrilato como metacrilato o acrilamida y metacrilamida como compuestos tipo.

5 Un composición de la invención que también se denomina una composición cosmética o una composición cosmética de la invención comprende al menos agua y/o un disolvente orgánico y/o a COV (COV significa compuesto orgánico volátil) y el copolímero de la invención. Lo mismo se aplica para una composición reológica o una composición reológica de la invención que del mismo modo es una composición de la invención.

Las principales características de la invención se muestran en las reivindicaciones 1, 13, 14 y 15, mientras que realizaciones de la invención adicionales pueden deducirse de las reivindicaciones 2 a 12 y la consiguiente explicación detallada de las reivindicaciones.

10 La invención da a conocer un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas, que comprende un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; una N-vinil-amida cíclica como monómero C; al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico, siendo dicho compuesto monómero D y al menos
15 un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E. Es importante para la invención usar como monómero B sólo aquel compuesto que cuando se polimerice proporcione una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y se emplee dicho monómero B en una cantidad que constituye como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

20 Siempre que se elijan monómeros B con una temperatura de transición vítrea por encima de 24°C los copolímeros así formados son más quebradizos y las películas que se obtienen a partir de las composiciones cosméticas de los mismos tienden a la rotura al menos parcialmente haciendo que se produzca por tanto la descamación y aumentando la cantidad de copolímero que va a requerirse para un determinado efecto reológico o cosmético. Sin embargo, si por otro lado la cantidad de peso de monómero B excede de un tercio de la cantidad de peso de monómero A, la flexibilidad de las cadenas laterales monoméricas del copolímero aumenta de tal modo que una composición cosmética del mismo
25 formará películas de copolímero bastante blandas sobre un peinado o una superficie queratínica. Por consiguiente, el rendimiento de peinado de tal copolímero tiende a disminuir. Además, esto también tiene impacto sobre el tamaño de partícula de una composición cosmética y por tanto sobre la distribución uniforme requerida de copolímeros de dicha composición aplicada a una superficie queratínica o sobre la piel.

30 Todos estos inconvenientes van a evitarse por medio de los copolímeros de la invención. Puesto que puede obtenerse un rendimiento de peinado máximo con tales copolímeros, se reduce la cantidad que se requiere en una composición cosmética de la invención, reduciéndose también por tanto los costes de producción y los costes de consumo de tal composición. Además las demandas dadas más arriba se cumplen completamente por el copolímero de la invención tal como se expondrá en mayor detalle a continuación.

35 El monómero A, a saber el éster acrílico ramificado de la invención, comprende un resto de éster que proviene de alcoholes secundarios o terciarios, preferiblemente de alcoholes terciarios. Se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en acrilato de isopropilo, acrilato de 2-etil-butilo, acrilato de 2-etil-hexilo, acrilato de sec-butilo, acrilato de isobutilo, acrilato de terc-butilo, acrilato de 2-pentilo, acrilato de 2-metil-butilo, acrilato de 3-metil-butilo, acrilato de 3-pentilo, acrilato de isopentilo, acrilato de neopentilo, acrilato de 2-metil-pentilo, acrilato de 2-heptilo, acrilato de 2-octilo, acrilato de 2-metil-7-etil-4-undecilo y mezclas de los mismos. Acrilato de terc-butilo o mezclas que comprenden acrilato
40 de terc-butilo son particularmente preferidas. En una realización principalmente preferida el monómero A es terc-butilacrilato puesto que el resto de terc-butilo voluminoso del mismo es un perfecto homólogo del monómero B.

Dicho monómero B es al menos un éster acrílico adicional seleccionado del grupo que consiste en ésteres acrílicos lineales. Lineal dentro del alcance de esta divulgación significa que se usan monómeros B que se obtienen de hacer reaccionar ácido acrílico o un haluro acrílico con un alcohol n-alquílico, a saber un alcohol que comprende un grupo
45 hidroxilo y un resto de n-alquilo. N-alquilo comprende las entidades metilo, etilo, n-propilo, n-butilo, n-pentilo, n-hexilo, n-heptilo, n-octilo o caprilo, n-nonilo, n-decilo, n-undecilo, n-dodecilo o laurilo, n-tridecilo, n-tetradecilo o miristilo, n-pentadecilo y homólogos n-alquilo superiores siempre que los correspondientes ésteres acrílicos formados a partir del alcohol respectivo y ácido acrílico o haluro acrílico den homopolímeros que tengan una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior.

50 En una realización adicional de la invención un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e)
55 al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 10°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

Una realización todavía más avanzada de la invención busca protección para un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 0°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

En una realización altamente preferida un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de -3°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

Asimismo es una realización altamente preferida proporcionar un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de -18°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

Dentro de la misma línea de preferencia se busca protección para un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de -50°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

Se observa que debe ponerse especial cuidado para seleccionar monómeros B apropiados. Esto es debido a que la temperatura de transición vítrea de sus homopolímeros respectivos (a saber de su forma polimerizada) disminuye con el número de átomos de carbono del resto n-alquilo de la cadena de alquilo lineal del monómero B, y a partir de una determinada longitud de dicho resto n-alquilo, a saber un determinado número de carbonos en ellos dicha temperatura de transición vítrea aumenta de nuevo. Es obligatorio para la invención sólo estar dentro de una ventana de temperaturas de transición vítrea con el fin de ajustar correctamente la microestructura del copolímero de la invención y por tanto optimizar el rendimiento mecánico y de estabilidad de una composición que comprende dicho copolímero.

Por consiguiente, el monómero B tiene un resto de éster seleccionado del grupo que consiste en COO-alquilo C₁-C₁₄, preferiblemente que consiste en COO-alquilo C₂-C₁₄, más preferiblemente que consiste en COO-alquilo C₂-C₁₂ y particularmente preferido que consiste en COO-alquilo C₄-C₁₂. Sólo con el fin de aclarar, COO-alquilo C₁ significa -COO-CH₃ y COO-alquilo C₂-C₁₂ comprende las entidades -COO-(CH₂)-CH₃, -COO-(CH₂)₂-CH₃, -COO-(CH₂)₃-CH₃, y sucesivamente hasta -COO-(CH₂)₁₁-CH₃.

Un efecto realmente sorprendente con el uso de monómero B es su comportamiento dentro del copolímero de la invención. Cuanto más baja es la temperatura de transición vítrea de monómero B en forma polimerizada, más copolímero bastante blando debe dar este monómero B tal como se mencionó más arriba. De hecho esto es lo que se observa si se añade una cantidad sustancial de monómero B a la mezcla de monómero para polimerización. Sin embargo, siempre que el monómero B tal como se describe más arriba constituya como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A dentro del copolímero de la invención, el copolímero de la invención no se vuelve blando sino más bien más rígido pero flexible como puede observarse de los valores que aumentan para la resistencia a la flexión en la tabla 2. Esto es asombroso pero cumple los requisitos de presentar un mejor rendimiento que mejora el peinado, el acondicionamiento o la reología que mejora para copolímeros o composiciones reológicas o cosméticas.

Una composición reológica dentro del alcance de esta invención es cualquier composición en la que un copolímero de la invención sirve para modificar las propiedades mecánicas de dicha composición, por ejemplo su viscosidad, su fluidez o su tendencia a abstenerse de la desintegración.

Una composición cosmética tal como se entiende para esta invención es cualquier composición aplicada al cuerpo

humano o animal con el fin de cambiar, mejorar o limpiar superficies queratínicas o la piel de las mismas. Tal composición cosmética se expondrá en mayor detalle más abajo.

En una realización adicional de la invención un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituye como máximo 2/7 de la cantidad de peso de monómero A.

En todavía otra realización de la invención un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituye como máximo 1/7 de la cantidad de peso de monómero A.

Aún otra realización de la invención proporciona un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 0°C o inferior y constituye como máximo 2/7 de la cantidad de peso de monómero A.

Una realización modificada todavía adicionalmente de la invención describe en una realización adicional de la invención un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 0°C o inferior y constituye como máximo 1/7 de la cantidad de peso de monómero A.

Aún otra realización de la invención requiere un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de -18°C o inferior y constituye como máximo 2/7 de la cantidad de peso de monómero A.

La invención también engloba una realización que da a conocer un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de -18°C o inferior y constituye como máximo 1/7 de la cantidad de peso de monómero A.

Una realización diseñada todavía adicionalmente de la invención se selecciona del grupo que consiste en las seis realizaciones mencionadas anteriormente sin embargo con el monómero B que respectivamente constituye como máximo 1/8 de la cantidad de peso de monómero A.

La N-vinil-amida cíclica como monómero C es una parte sustancial del copolímero de la invención puesto que aumenta considerablemente la solubilidad de este último en agua y por consiguiente también en disolventes altamente cargados de agua. Preferiblemente dicha N-vinil-amida cíclica es una N-vinillactama. En una realización extendida dicha N-vinil-

amida cíclica también comprende derivados de la misma que portan por ejemplo uno o más Sustituyentes de alquilo C₁-C₆, tales como metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, sec-butilo, terc-butilo etc.

5 En una realización más preferida dicho monómero C comprende compuestos seleccionados del grupo que consiste en N-vinil-pirrolidona, N-vinil-piperidona, N-vinil-caprolactama, N-vinil-5-metil-2-pirrolidona, N-vinil-5-etil-2-pirrolidona, N-vinil-6-metil-2-piperidona, N-vinil-6-etil-2-piperidona, N-vinil-7-metil-2-caprolactama, N-vinil-7-etil-2-caprolactama.

En una realización preferida todavía adicionalmente dicho monómero C se elige del grupo que consiste en N-vinil-pirrolidona, N-vinil-caprolactama, N-vinil-formamida o mezclas de las mismas con la condición de que N-vinil-formamida se combine siempre con al menos uno de N-vinil-pirrolidona, N-vinil-caprolactama.

10 El copolímero de la invención también requiere una entidad que haga buen contacto con las superficies queratínicas, en particular con el cabello, cuya carga global es negativa. Esta necesidad de proporcionar al copolímero de la invención una buena capacidad de acondicionamiento se satisface por al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D.

15 En una realización dicho resto catiónico y/o cationogénico de dicho monómero D es un grupo que contiene nitrógeno. Esto pone al experto en la materia en una posición para elegir selectivamente si y en qué medida quiere tener un donador de electrón en el copolímero de la invención.

En una realización desarrollada adicionalmente dicho resto catiónico y/o cationogénico se selecciona del grupo que consiste en grupos amino primario, secundario y terciario.

20 En una realización alternativa, dicho resto catiónico y/o cationogénico es un grupo amonio cuaternario. Sin embargo siempre que el monómero D comprenda un grupo amonio cuaternario de este tipo, sólo pueden aplicarse tales copolímeros de la invención de manera no perjudicial sobre un cuerpo humano o animal en una preparación cosmética líquida o sólida. El grupo amonio cuaternario se entiende dentro del alcance de esta invención por ser una entidad que lleva un átomo central de nitrógeno rodeado por cuatro restos alquilo en el que dichos restos son iguales o diferentes y contiene cada uno al menos un átomo de carbono.

25 El resto catiónico y/o cationogénico es preferiblemente un grupo amino terciario.

30 Los grupos catiónicos cargados deben producirse a partir del nitrógeno de la amina o bien mediante protonación, por ejemplo con ácidos carboxílicos, tales como ácido láctico, o ácidos minerales, tales como ácido fosfórico, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, o bien mediante cuaternización, por ejemplo usando agentes de alquilación tales como sulfatos o haluros de alquilo C₁ a C₄. Ejemplos de tales agentes de alquilación son cloruro de etilo, bromuro de etilo, cloruro de metilo, bromuro de metilo, sulfato de dimetilo y sulfato de dietilo.

35 Los monómeros D adecuados se seleccionan del grupo que consiste en ésteres de ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -etilénicamente insaturados con aminoalcoholes C₂ a C₁₂ siendo dichos aminoalcoholes C₂ a C₁₂ dialquilados C₁ a C₈ sobre el nitrógeno de la amina. Aminoalcoholes C₂ a C₁₂ significa un aminoalcohol que tiene una estructura principal de carbono que tiene de 2 átomos de carbono a 12 átomos de carbono. El término dialquilados C₁ a C₈ significa que las dos entidades de alquilo están conectadas al nitrógeno de la amina, teniendo dicha entidad alquilo un número respectivo de átomos de carbono que oscila entre 1 y 8 cada uno.

40 Los ácidos mono- o dicarboxílicos α,β -etilénicamente insaturados adecuados de éstos ésteres se seleccionan del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etacrílico, ácido alfa-cloroacrílico, ácido fumárico, ácido maleico, ácido itacónico, ácido citacrónico, ácido mesacrónico, ácido glutacrónico, ácido aconítico, ácido crotónico, anhídrido maleico, maleato de monobutilo y mezclas de los mismos. Se da preferencia al uso de ácido acrílico, ácido metacrílico y mezclas de los mismos.

45 En una realización un tanto preferida los monómeros D adecuados se seleccionan del grupo que consiste en ésteres de ácido acrílico con aminoalcoholes C₂ a C₁₂ siendo dichos aminoalcoholes C₂ a C₁₂ dialquilados C₁ a C₈ sobre el nitrógeno de la amina. En una realización de la invención igualmente preferida los monómeros D adecuados se seleccionan del grupo que consiste en ésteres de ácido metacrílico con aminoalcoholes C₂ a C₁₂ siendo dichos aminoalcoholes C₂ a C₁₂ dialquilados C₁ a C₈ sobre el nitrógeno de la amina.

50 Los monómeros D preferidos se seleccionan del grupo que consiste en (met)acrilato de N,N-dimetilaminometilo, (met)acrilato de N,N-dimetilaminoetilo, (met)acrilato de N,N-dietilaminoetilo, (met)acrilato de N,N-dimetilaminopropilo, (met)acrilato de N,N-dietilaminopropilo, (met)acrilato de N,N-dimetilaminociclohexilo. Entre ellos, se da preferencia al uso de (met)acrilato de N,N-dimetilaminoetilo o (met)acrilato de N,N-dimetilaminopropilo o mezclas de los mismos.

Los monómeros D adecuados también se seleccionan de amidas de ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -etilénicamente

insaturados polimerizables por radicales con diaminas que tienen un grupo amino primario o secundario y terciario. Las diaminas acíclicas son de interés. Preferiblemente tales monómeros D adecuados se seleccionan de amidas de los anteriormente mencionados ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -etilénicamente insaturados polimerizables por radicales con diaminas acíclicas que tienen un grupo amino primario o secundario y terciario. "Anteriormente mencionado" significa el párrafo que da a conocer el grupo de catorce ácidos mono- y dicarboxílicos α,β -etilénicamente insaturados polimerizables por radicales y sus mezclas respectivas. El efecto adicional de tales monómeros D es su capacidad no sólo para interactuar con superficies cargadas negativamente, en particular superficies queratínicas cargadas negativamente como el cabello, sino para ser adicionalmente altamente compatible con enlaces peptídicos debido al resto de la amida. Por consiguiente se mejora la interacción atractiva con superficies proteicas, es decir queratínicas.

En una realización aún más preferida de esta invención los monómeros D adecuados se seleccionan de amidas de ácido acrílico y/o ácido metacrílico con diaminas que tienen un grupo amino primario o secundario y terciario. Adicionalmente todavía preferidas dentro de dicha realización son las diaminas acíclicas.

Realizaciones altamente preferidas de monómero D se seleccionan del grupo que consiste en N-[2-(dimetilamino)etil]acrilamida, N-[2-(dimetilamino)etil]metacrilamida, N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida, N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida, N-[4-(dimetilamino)butil]acrilamida, N-[4-(dimetilamino)butil]metacrilamida, N-[2-(diethylamino)etil]acrilamida, N-[4-(dimetilamino)ciclohexil]acrilamida, N-[4-(dimetilamino)ciclohexil] metacrilamida.

En una realización principalmente preferida de la invención el monómero D es N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida.

Una parte adicionalmente obligatoria del copolímero de la invención es al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E. "Monoetilénicamente insaturado" significa que sólo hay una entidad insaturada dentro de la molécula estando dicha entidad en la proximidad α del grupo carboxílico. Debido a este tipo de monómero, se aumenta la solubilidad del copolímero de la invención en las disoluciones acuosas.

Dicho monómero E es un compuesto anionogénico o aniónico. Dentro del alcance de la presente invención, se entiende por compuesto anionogénico un compuesto que puede transformarse en la correspondiente forma aniónica mediante desprotonación con bases habituales orgánicas e inorgánicas, preferiblemente cosméticamente aceptables. Esto significa que el ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E comprende dentro del alcance de esta invención tanto la forma no cargada como la forma cargada negativamente del mismo.

El texto "ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E" comprende asimismo al menos una entidad seleccionada del grupo que consiste en ácidos carboxílicos polimerizables por radicales libres, olefinicamente insaturados y sales orgánicas e inorgánicas de los mismos.

El monómero E se selecciona del grupo que consiste en ácidos monocarboxílicos, ácidos dicarboxílicos, anhídridos carboxílicos o semiésteres de ácidos dicarboxílicos.

Preferiblemente el monómero E se selecciona del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido etacrílico, ácido alfa-cloroacrílico, ácido crotónico, ácido maleico, anhídrido maleico, ácido itacónico, ácido citacónico, ácido mesacónico, ácido glutacónico, ácido aconítico, ácido fumárico, semiésteres de ácidos dicarboxílicos olefinicamente insaturados que tienen de 4 a 10, preferiblemente 4 a 6, átomos de carbono y sales de los mismos.

Más preferiblemente el monómero E es al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido crotónico, ácido itacónico, sales de los mismos y mezclas de los mismos.

En una realización principalmente preferida el monómero E es ácido metacrílico. Dicho monómero por sí mismo transfiere varias ventajas al copolímero de la invención. Es rentable y está disponible fácilmente. Además debido a su carácter metacrílico proporciona al copolímero de la invención un determinado carácter aunque todavía moderado de rigidez y al mismo tiempo ayuda a aumentar la solubilidad del copolímero en las disoluciones acuosas.

Debe mencionarse que hasta cierto punto los monómeros B y E son responsables del ajuste de las propiedades mecánicas del copolímero de la invención y por tanto de composiciones de la misma de la invención. El monómero E desempeña el papel de hacerlo más rígido mientras que el monómero B sirve para conferirle un carácter más flexible. Se requieren ambas características para dicho ajuste; sin embargo, tal efecto no debe anular el requisito de que interactúe de manera suficiente con un sustrato al que se aplica el copolímero de la invención o la composición de la misma de la invención.

El sustrato dentro del alcance de esta invención significa cualquier materia líquida o sólida, a la que se aplica el copolímero de la invención o una composición de la misma de la invención. Tal sustrato preferiblemente comprende la piel y superficies queratínicas entre las que se prefiere particularmente el cabello. Tal sustrato en otra realización también comprende material de construcción. En aún otra realización, tal sustrato también comprende semillas, suelo

nativo y humus.

5 Con el fin de garantizar todavía una determinada interacción copolímero-sustrato o composición-sustrato, la suma de monómero B y monómero E no excede el 20% en peso del peso total del copolímero, es preferiblemente como máximo el 18% en peso, más preferiblemente como máximo el 13% en peso y lo más preferiblemente como máximo el 8% en peso, con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso. Respetando estas cantidades, todavía quedaría espacio suficiente para los monómeros C y D más proteofílicos o peptidofílicos en particular más queratofílicos, que cuando se usan en concentraciones más altas fomentan una interacción un tanto más fuerte con las superficies queratínicas o la piel. Esto contribuye también a reducir la descamación que de hecho se observa y supera los copolímeros de la técnica anterior.

10 Se considera que cada cantidad de peso de los monómeros A a E es el peso individual del monómero respectivo.

15 En la realización principalmente preferida de la invención el monómero C es N-vinil-pirrolidona puesto que una vez polimerizado este monómero unifica características particulares dentro del copolímero de la invención. En primer lugar no es tóxico y se usa ampliamente incluso en farmacia. En segundo lugar transfiere al copolímero de la invención un alto grado de solubilidad en las disoluciones acuosas. Sin embargo, una vez que se haya secado una composición de dicho copolímero por ejemplo después de la aplicación sobre un tocado dicho monómero C en forma polimerizada ejercerá su propensión para interactuar con estructuras peptídicas o proteicas como las de la piel o la queratina del cabello. Debido a su anillo de lactama de tamaño medio, la interacción del monómero C en forma copolimerizada no es ni demasiado pronunciada ni demasiado débil.

20 En una realización adicional de la invención el monómero D es un compuesto no cuaternizado, preferiblemente una acrilamida no cuaternizada o una metacrilamida no cuaternizada. Se da un mayor énfasis a esta realización cuando el copolímero de la invención se usa en composiciones cosméticas diseñadas para que se administren en forma de pulverización o de aerosol. Tales composiciones demostraron ser inofensivas siempre que sean no cuaternizadas. Cuaternizada dentro del alcance de esta invención significa que el nitrógeno de la amina no cargada del monómero D o bien como está o bien en forma copolimerizada se transforma en una entidad cargada positivamente sometiéndola a un agente alquilación tal como se especifica más arriba. Por tanto no cuaternizado significa que el nitrógeno de la amina no está cargado positivamente debido al efecto de un agente de alquilación pero no tiene carga o está cargado positivamente debido al efecto de un protón que proviene de un ácido orgánico o inorgánico.

25

Se prefieren (met)acrilamidas no cuaternizadas frente a (met)acrilatos no cuaternizados puesto que las anteriores muestran una afinidad mayor a estructuras proteicas o peptídicas.

30 En otra realización de la invención se busca protección para un copolímero en el que el monómero E tiene una temperatura de transición vítrea Tg de 170°C o más, preferiblemente 190°C o más. Incluso más preferida, dicha temperatura de transición vítrea Tg es de 210°C o más o 220°C o más. Esto es igualmente favorable que dicho monómero E tenga una temperatura de transición vítrea que oscile entre 210°C y 230°C. De hecho cuanto más elevada es la temperatura de transición vítrea, más rígido es el carácter de dicho monómero. Puesto que al menos una adición no controlada de monómero B al conjunto de monómeros de la invención hace al copolímero del mismo más blando y un monómero E que tenga una temperatura de transición vítrea baja apuntaría en la misma dirección, se indica que este monómero E tenga una temperatura de transición vítrea aumentada.

35

40 Los copolímeros que tienen una carga neta global negativa alta se adaptan bien para servir como polímeros de peinado, puesto que no interaccionan de manera considerable con las superficies queratínicas cargadas asimismo negativamente del cabello sino más bien los fuerza en una estructura predefinida por el propio copolímero. Por tanto una realización adicional de la invención proporciona un copolímero que tiene una carga neta negativa cuando está en su forma no neutralizada y no cuaternizada. Carga neta negativa significa, tal como se entiende dentro del alcance de esta invención, que el copolímero de la invención se carga negativamente cuando está en un estado en el que no se realizó neutralización del mismo por medio de protones y no se realizó cuaternación por medio de agentes de alquilación antes, durante o después de la reacción de copolimerización. Una forma no neutralizada del copolímero de la invención es una forma del mismo que no se llevó a pH que oscilaba entre 6 y 8 y siendo preferiblemente 7. Una forma no neutralizada de monómero E es la forma que dicho monómero E adopta sin que se trate con cualquiera de los ácidos o bases. No cuaternizado significa que los átomos de nitrógeno de la amina no están cargados positivamente debido al efecto de un agente de alquilación, pero no tienen carga o están cargados positivamente debido al efecto de un protón que proviene de un ácido orgánico o inorgánico tal como se mencionó anteriormente.

45

50

Una carga neta negativa es favorable para el copolímero de la invención. Sin embargo, siempre y cuando dicha carga neta sea demasiado grande, pone en peligro la capacidad de acondicionamiento del copolímero. En particular, su efecto de acondicionamiento es bastante escaso puesto que existe una repulsión entre la superficie queratínica cargada negativamente y el copolímero. Con el fin de atender esta necesidad y al mismo tiempo tener un determinado efecto de peinado una realización de la invención dispone que la carga neta negativa del copolímero de la invención sea más pequeña que 5, preferiblemente más pequeña que 4, más preferiblemente entre 1 y 3 y lo más preferiblemente entre 2 y 3.

55

Un copolímero que proporciona buena interacción con la piel y/o con superficies queratínicas como el cabello al que se le aplica o una composición cosmética del mismo, debe tener una buena capacidad de interacción con una estructura peptídica o proteica. En el caso de superficies queratínicas se requiere estructuras cargadas positivamente y también estructuras que sirvan como donadoras de electrones y aceptadoras de electrones que puedan interactuar con los enlaces peptídicos de la proteína por ejemplo queratina. Dicha misma capacidad de interacción también es beneficiosa para mejorar las propiedades mecánicas de las composiciones reológicas de la invención, por ejemplo su viscosidad, su fluidez o su tendencia a abstenerse de la desintegración. Además dicha capacidad de interacción de tales composiciones reológicas de la invención es ventajosa para su uso como medios de encapsulación o modificadores de reología en materiales de construcción; o como emulsionante- o medios de dosificación en formulaciones agrícolas o formulaciones fitosanitarias. Se demostró que dicha capacidad de interacción era destacada cuando en otra realización de la invención la suma de monómero C y monómero D del copolímero de la invención oscilaba entre el 45% en peso y el 75% en peso del peso total del copolímero, preferiblemente entre el 47% en peso y el 75% en peso, más preferiblemente entre el 50% en peso y el 70% en peso, incluso más preferiblemente entre el 50% en peso y el 65% en peso, todavía más preferiblemente entre el 52% en peso y el 65% en peso y lo más preferiblemente entre el 52% en peso y el 60% en peso, con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso. El monómero C muestra una propensión para interactuar con enlaces peptídicos debido a su estructura de amida, mientras que cuando el monómero D se protona interactúa fuertemente con superficies cargadas negativamente. Sin embargo, se debe prestar atención a que no sólo se dirija a la capacidad del copolímero para interactuar con estructuras peptídicas o proteicas puesto que se requieren también buena solubilidad de los copolímeros de la invención en las disoluciones acuosas puesto y una determinada rigidez de copolímero esencial para un efecto de peinado. Todos estos requisitos se cumplen para la realización señalada anteriormente.

El monómero D proporciona una contribución sustancial a la capacidad del copolímero para unirse a una superficie queratínica y por tanto fomentar su rendimiento de acondicionamiento. El monómero E hace que el copolímero de la invención sea más soluble en disolventes acuosos, le hace más rígido y debido a su carácter negativo mejora el efecto de peinado del mismo. Sin embargo, en forma seca el copolímero de la invención no debe ser demasiado quebradizo, lo que conduciría a una descamación parcial. No obstante, el copolímero debe tener un buen efecto de endurecimiento y una resistencia a la flexión aumentada. Además una disolución del copolímero de la invención, a saber una composición cosmética del mismo, debe tener todavía un aspecto claro y ser altamente compatible con propelentes. Con el fin de cumplir con todo, otra realización de la invención proporciona un copolímero en el que el monómero D se usa en un exceso de peso con respecto al monómero E, siendo dicho exceso de peso al menos 3,5 veces la cantidad de peso de monómero E, preferiblemente 5 veces la cantidad de peso de monómero E, más preferiblemente 7 veces la cantidad de peso de monómero E, todavía más preferiblemente 8 veces la cantidad de peso de monómero E y lo más preferiblemente 25/3 veces la cantidad de peso de monómero E, con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

Se selecciona un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas, que encaja con las necesidades dadas anteriormente, del grupo que consiste en: del 30 al 50% en peso de un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; del 3 al 20% en peso de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; del 15 al 35% en peso de una N-vinil-amida cíclica como monómero C; del 15 al 30% en peso de al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; del 0,1 al 10% en peso de al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A y con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

Se selecciona un copolímero avanzado adicional para composiciones reológicas o cosméticas, que encaja con las necesidades dadas anteriormente, del grupo que consiste en: del 30 al 50% en peso de un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; del 4 al 15% en peso de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; del 15 al 35% en peso de una N-vinil-amida cíclica como monómero C; del 15 al 30% en peso de al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; del 0,1 al 10% en peso de al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A y con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

Se selecciona un copolímero diferente para composiciones reológicas o cosméticas, que encaja con las necesidades dadas anteriormente, del grupo que consiste en: del 30 al 50% en peso de un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; del 3 al 20% en peso de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; del 15 al 35% en peso de una N-vinil-amida

5 cíclica como monómero C; del 15 al 30% en peso de N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida siendo dicho compuesto monómero D; del 0,1 al 10% en peso de al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A y con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

10 Aún otra realización de la invención, que encaja con las necesidades dadas anteriormente, proporciona un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que se selecciona del grupo que consiste en: del 30 al 50% en peso de un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; del 3 al 20% en peso de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; del 15 al 35% en peso de una N-vinil-amida cíclica como monómero C; del 15 al 30% en peso de al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; del 0,1 al 10% en peso de ácido metacrílico como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A y con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

20 Todavía una realización adicional de la invención, que encaja con las necesidades dadas anteriormente, da a conocer un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que se selecciona del grupo que consiste en: del 30 al 50% en peso de un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; del 5 al 10% en peso de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; del 15 al 35% en peso de una N-vinil-amida cíclica como monómero C; del 15 al 30% en peso de al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D; del 0,1 al 10% en peso de al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

30 En una realización altamente preferida el copolímero de la invención consiste en del 30 al 50% en peso de acrilato de terc-butilo como monómero A; de 3 a 20 de al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal seleccionado del grupo que consiste en acrilato de n-etilo, acrilato de n-butilo, acrilato de n-laurilo; del 15 al 35% en peso de N-vinil-pirrolidona como monómero C; del 15 al 30% en peso de N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida como monómero D; del 0,1 al 10% en peso de ácido metacrílico como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A y con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.

35 Una realización de la invención adicional se selecciona del grupo de las seis realizaciones dadas a conocer anteriormente, sin embargo teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 10°C o inferior, preferiblemente de 0°C o inferior, más preferiblemente de -18°C o inferior y incluso de -50°C o inferior.

40 Aún otra realización se selecciona del grupo de las siete realizaciones dadas a conocer anteriormente, sin embargo, con el monómero B que respectivamente constituye como máximo 2/7 de la cantidad de peso de monómero A, preferiblemente 1/7 o incluso 1/8 de la misma.

45 Se busca también protección para un procedimiento para preparar un copolímero de la invención. Dicho copolímero se obtiene por polimerización en disolución que comprende las etapas: i. preparar una disolución acuosa que contiene entre el 2 y 60% en peso de una mezcla de monómero C, monómero D y monómero E; ii. preparar una disolución acuosa que contiene entre el 2 y el 60% en peso de una mezcla de monómero A, monómero B y monómero D; iii. complementar una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i con una alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii; iv. añadir una alícuota de una disolución de un iniciador Y; v. calentar la mezcla obtenida de las etapas i. a iv. hasta una temperatura que oscila entre 60°C y 120°C; vi. añadir los restos de las disoluciones acuosas de etapas i., ii. y iv. con agitación; vii. neutralizar la mezcla después de enfriamiento; y viii. separar del disolvente a una temperatura que oscila entre 70 y 120°C.

55 En una realización altamente preferida de este procedimiento las disoluciones acuosas de la etapa i. y ii. son disoluciones acuosas que comprenden isopropanol como codisolvente. En una realización principalmente preferida las disoluciones acuosas de la etapa i. y la etapa ii. sólo contienen agua e isopropanol como disolventes. Usando como disolventes dentro de dichas disoluciones acuosas sólo agua e isopropanol, el experto en la técnica está en disposición de disolver correctamente todos los monómeros de la invención, a saber los hidrófilos e hidrófobos, sin ningún problema.

Se entiende que una mezcla de monómero C, monómero D y monómero E dentro del alcance de la invención es

cualquier mezcla de dichos monómeros independientemente de la proporción de cada monómero, siempre que las cantidades de pesos o valores de porcentaje en peso de cada monómero en el copolímero de la invención que va a sintetizarse se respeten y den el peso total del copolímero.

5 En una realización preferida la cantidad de peso de monómero D usada en la mezcla de monómero C, monómero D y monómero E es la mitad de la cantidad de peso de monómero D usada en total.

Se entiende que una mezcla de monómero A, monómero B y monómero D dentro del alcance de la invención es cualquier mezcla de dicho monómeros independientemente de la proporción de cada monómero siempre que las cantidades de pesos o valores de porcentaje en peso de cada monómero en el copolímero de la invención que va a sintetizarse se respeten y den el peso total del copolímero.

10 En una realización preferida la cantidad de peso de monómero D usada en la mezcla de monómero A, monómero B y monómero D es la mitad de la cantidad de peso de monómero D usada en total.

15 El monómero D tiene un carácter tanto hidrófobo como hidrófilo. Por tanto, se mezcla bien con compuestos hidrófobos e hidrófilos. Con el fin de disponer de un mezclado homogéneo y completo de monómero D durante la copolimerización, dicho monómero se disemina por igual sobre la disolución acuosa que contiene la mezcla de monómero C, monómero D y monómero E y sobre la disolución acuosa que contiene la mezcla de monómero A, monómero B y monómero D.

20 Se considera que la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. es cualquier parte de la disolución de la etapa i.. Del mismo modo se considera que la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. es cualquier parte de la disolución de la etapa ii.. La cuestión principal de usar sólo una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. es gestionar la reacción de polimerización correcta y homogéneamente. Por tanto en una realización preferida de la invención la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. constituye de desde 1/10 hasta 1/3 de dicha disolución acuosa, preferiblemente de desde 1/8 hasta 1/4 de la misma y lo más preferiblemente de desde 1/7 hasta 1/5 de la misma. Por el mismo motivo en una realización de la invención preferida alternativa la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. constituye de desde 1/20 hasta 1/4 de dicha disolución acuosa, preferiblemente de desde 1/16 hasta 1/8 de la misma y lo más preferiblemente de desde 1/12 hasta 1/10 de la misma.

25 Se logra una copolimerización muy suave y homogénea si una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. se complementa con una alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii, de tal manera que la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. constituye de desde 1/10 hasta 1/3 de dicha disolución acuosa y la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. constituye de desde 1/20 hasta 1/4 de dicha disolución acuosa. Se obtienen todavía mejores resultado si una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i se complementa con una alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii, de tal manera que la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. constituye de desde 1/8 hasta 1/4 de dicha disolución acuosa y la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. constituye de desde 1/16 hasta 1/8 de dicha disolución acuosa. Se tienen resultados de copolimerización altamente satisfactorios si una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i se complementa con una alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii, de tal manera que la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. constituye de desde 1/7 hasta 1/5 de dicha disolución acuosa y la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. constituye de desde 1/12 hasta 1/10 de dicha disolución acuosa.

40 La copolimerización para el copolímero de la invención se inicia por medio de un iniciador Y. Dicho iniciador Y se selecciona del grupo que consiste en compuestos peroxo. En particular, se selecciona del grupo que incluye peróxido de diacetilo, peróxido de dibenzoilo, peróxido de succinilo, peróxido de di-terc-butilo, perbenzoato de terc-butilo, perpivalato de terc-butilo, peroxi-2-etil-hexanoato de terc-butilo, permaleato de terc-butilo, peroxi-dicarbamato de diisopropilo, bis(o-toluoil)peróxido, peróxido de didecanoilo, peróxido de dioctanoilo, peróxido de dilauoilo, perisobutirato de terc-butilo, peracetato de terc-butilo, peróxido de di-terc-amilo, hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de terc-amilo, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de pinano, 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano.

45 En otra realización dicho iniciador Y se selecciona del grupo de compuestos azo alifáticos o cicloalifáticos. En particular dicho iniciador Y se selecciona de 2,2'-azobis(isobutironitrilo), 2,2'-azobis(2-metilbutironitrilo) (Wako V- 59.RTM.), 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo-), 1,1'-azobis(1-ciclohexanocarbonitrilo), clorhidrato de 2,2'-azobis(2-amidinopropano) (Wako V-50@), 2-(carbamoilazo)isobutironitrilo, 4,4'-azobis(4-ácido cianovalérico) y las sales de amonio y metal alcalino de los mismos, por ejemplo la sal de sodio, 2,2'-azobisisobutirato de dimetilo, 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano] (Wako VA-061.RTM.), 2,2'-azobis(2-amidinopropano) y las sales de adición de ácido, por ejemplo los diclorhidratos, 2,2'-azobis(2-metilpropionato) de dimetilo (Wako V-601.RTM.).

55 Dicho iniciador Y también se selecciona del grupo que consiste en peróxido de hidrógeno, hidroperóxidos en combinación con agentes reductores, y persales. En particular, se selecciona del grupo de hidroperóxido de terc-butilo, hidroperóxido de terc-amilo, hidroperóxido de cumeno e hidroperóxido de pinano, en cada caso en combinación con, por ejemplo, una sal de ácido hidroximetanosulfínico, una sal de hierro (II) o ácido ascórbico. Persales adecuadas son,

en particular, peroxodisulfatos de metal alcalino.

Realizaciones detalladas adicionales del iniciador Y anteriormente mencionado comprende ácido ascórbico/sulfato de hierro (II)/peroxodisulfato de sodio, hidroperóxido de terc-butilo/disulfato de sodio, hidroperóxido de terc-butilo/hidroximetanosulfonato de sodio, H_2O_2/Cu y H_2O_2 /ácido ascórbico.

5 Se añade el iniciador Y a las alícuotas de la disolución i. y la disolución ii. en forma solubilizada. La disolución del iniciador Y comprende cualquier disolvente que pueda disolver dicho iniciador. Preferiblemente el disolvente de la disolución del iniciador Y es al menos un disolvente aprótico polar o una mezcla del mismo. En una realización preferida adicional dicho disolvente de la disolución del iniciador Y es al menos un alcohol o una mezcla del mismo y en una realización altamente preferida dicho disolvente de la disolución del iniciador Y es isopropanol.

10 La cantidad de iniciador Y usada, está generalmente en un intervalo de desde aproximadamente el 0,1 al 2% en peso, basado en el peso total del copolímero.

La alícuota de la disolución del iniciador Y es como máximo 1/2 de la cantidad total de la disolución del iniciador. En una realización más preferida de la misma, la alícuota de la disolución del iniciador Y oscila entre 1/40 y 1/3 de la cantidad total de la disolución del iniciador, preferiblemente entre 1/20 y 1/7 de la misma, más preferiblemente entre 1/16 y 1/10 de la misma y lo más preferiblemente entre 1/15,125 y 1/12 de la cantidad total de la disolución del iniciador. Se demostró que se consigue una copolimerización bastante rápida y homogénea por medio del intervalo principalmente preferido respectivo para dicha alícuota de la disolución del iniciador Y.

15

Se obtienen unos rendimientos de alta copolimerización en un tiempo considerable cuando se calienta la mezcla obtenida en las etapas i. a iv. hasta una temperatura que oscila entre 60°C y 120°C, preferiblemente entre 70°C y 100°C y lo más preferiblemente entre 75°C y 90°C.

20

Una vez que comienza la copolimerización, que es preferiblemente después de la etapa v., se añaden los restos de las disoluciones acuosas de las etapas i., ii. y iv. con agitación. La agitación debe ser vigorosa con el fin de superar la viscosidad todavía creciente de la mezcla de reacción durante el transcurso de la copolimerización. Se entiende que el resto de la etapa i. es la disolución acuosa de la etapa i. deducida de la alícuota de la disolución acuosa de la etapa i. dada a conocer en la etapa iii.. Se entiende que el resto de la etapa ii. es la disolución acuosa de la etapa ii. deducida de la alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii. dada a conocer en la etapa iii. Se entiende que el resto de la etapa iv. es la disolución del iniciador Y deducida de la alícuota de dicha disolución del iniciador Y tal como se da a conocer en la etapa iv.

25

En una realización preferida se añade el resto de la disolución acuosa de la etapa i. con agitación durante un tiempo que oscila entre 20 min y 3 h, preferiblemente que oscila entre 40 min y 150 min y lo más preferiblemente que oscila entre 1 h y 2 h respectivamente.

30

En otra realización preferida se añade el resto de la disolución acuosa de la etapa ii. con agitación en un tiempo que oscila entre 2 h y 7 h, preferiblemente entre 3 h y 6 h y principalmente preferida en un tiempo que oscila entre 4 h y 5 h respectivamente.

35 Aún otra realización preferida requiere que se añada el resto de la disolución acuosa de la etapa iv. con agitación durante un tiempo que oscila entre 3 h y 8 h, preferiblemente que oscila entre 4 h y 7 h y lo más preferiblemente que oscila entre 5 h y 6 h respectivamente.

En una realización adicional de esta invención la adición de los restos de las disoluciones acuosas de etapas i., ii. y iv. con agitación se lleva a cabo al mismo tiempo. Esto contribuye a una realización uniforme de la copolimerización y da como resultado copolímeros más homogéneos.

40

Una manera altamente preferida de la elaboración es que se añadan simultáneamente los restos de las disoluciones acuosas de etapas i., ii. y iv. con agitación de tal modo que el resto de la disolución acuosa de la etapa i. se añade durante un tiempo que oscila entre 1 h y 2 h, el resto de la disolución acuosa de la etapa ii. se añade durante un tiempo que oscila entre 4 h y 5 h y el resto de la disolución de la etapa iv. se añade durante un tiempo que oscila entre 5 h y 6 h. De hecho, es ventajoso tener un tiempo lento de adición del resto de la disolución acuosa de iniciador Y, a saber de la etapa iv., excediendo dicho tiempo el tiempo requerido para añadir los restos de las disoluciones acuosas de monómero de las etapas i. y ii., puesto que la cantidad de monómeros sin polimerizar restantes disminuye de manera considerable. Adicionalmente es una gran ventaja elegir que el tiempo para añadir el resto de la disolución acuosa de la etapa i. sea más breve en comparación para el resto de la disolución acuosa de la etapa ii. puesto que los monómeros de esta última no son tan probablemente solubles en entornos acuosos como los monómeros de la anterior. Por consiguiente se requiere más tiempo para mezclar de manera uniforme en particular los monómeros A y B de la etapa ii. con la mezcla de copolimerización.

45

50

Una realización más elaborada requiere que después de la etapa vi. se deje reaccionar adicionalmente la mezcla durante un periodo de tiempo que oscila entre 1 h y 4 h y preferiblemente entre 2 h y 3 h. Esto respalda la finalización de la reacción de copolimerización.

5 En una realización preferida adicional el procedimiento de la invención requiere que después de la etapa vi. se aumente la temperatura de la mezcla en un intervalo que varía de desde 2 hasta 15°C y preferiblemente de desde 5 hasta 10°C. Esto ayuda además a que la velocidad de reacción de la copolimerización avance.

10 Todavía más preferida es que se deje reaccionar adicionalmente la mezcla después de la etapa vi. durante un periodo de tiempo que oscila entre 1 h y 4 h y preferiblemente entre 2 h y 3 h y se aumente la temperatura de la mezcla en un intervalo que varía de desde 2 hasta 15°C y preferiblemente de desde 5 hasta 10°C. Esta combinación de las dos mediciones dadas a conocer anteriormente conlleva beneficios acumulativos con respecto al rendimiento del copolímero de la invención y la velocidad de reacción.

15 Todavía otra realización del procedimiento de la invención requiere que se administre un regulador R. Dicho regulador R debe añadirse después de la etapa i. o la etapa ii. o la etapa iii. o la etapa iv. o la etapa v. o la etapa vi. y preferiblemente después de la etapa i. o la etapa ii. o la etapa iii. o la etapa iv. del procedimiento de la invención. Tal regulador R se dispone para conseguir o ajustar un valor de K deseado de los copolímeros de la invención. La administración proporciona un beneficio particular en el caso de métodos de copolimerización, polimerización de suspensión o emulsión que van a usarse en combinaciones particulares de monómeros A, B, C, D y E.

20 Dicho regulador se selecciona del grupo que consiste en aldehídos, ácido fórmico, formiato de amonio, sulfato de hidroxilamonio y fosfato de hidroxilamonio, compuestos que contienen azufre en forma orgánicamente unida, compuestos que contiene azufre en forma de grupos SH, reguladores de polimerización que contienen azufre solubles en agua, compuestos de alilo, compuestos de bencilo o haluros de alquilo.

25 Dentro de los aldehídos dicho regulador se selecciona preferiblemente de formaldehído, acetaldehído, propionaldehído, n-butiraldehído e isobutiraldehído. Dentro del compuesto que contiene azufre en forma orgánicamente unida dicho regulador se elige preferiblemente de sulfuro de di-n-butilo, sulfuro de din-octilo, sulfuro de difenilo. Para los compuestos que contienen azufre en forma de grupos SH, dicho regulador se selecciona preferiblemente de mercaptano de n-butilo, mercaptano de n-hexilo o mercaptano de n-dodecilo. Dentro de reguladores de polimerización que contienen azufre solubles en agua, el regulador es preferiblemente al menos sulfito y/o disulfito de hidrógeno. Un compuesto alilo preferido es alcohol alílico o bromuro de alilo. Un compuesto bencilo preferido es cloruro de bencilo. Un haluro de alquilo preferido es cloroformo o tetraclorometano.

30 Otro asunto del procedimiento de la invención se dirige a reducir adicionalmente la cantidad de monómeros no copolimerizados y por tanto a llevar a la reacción de copolimerización hasta una conversión más alta, tal como, por ejemplo el 99,9%.

35 Esto se logra complementando la mezcla después de la etapa vi. con uno o más iniciadores Y de polimerización tal como se indica más arriba, pero diferentes de los que se usan en la etapa iv.. Más preferida es complementar la mezcla después de la etapa vi. con uno o más iniciadores Y de polimerización tal como se indica más arriba, pero diferentes de los que se usan en la etapa iv. y calentar la mezcla hasta la temperatura de polimerización o hasta temperaturas por encima de la temperatura de polimerización.

40 Además de los iniciadores Y mencionados más arriba, alternativamente se complementa la mezcla después de la etapa vi. con al menos uno de todos los demás iniciadores habituales adecuados para polimerización de radicales libres en disolución acuosa seleccionada del grupo de peróxidos, hidroperóxidos, peroxodisulfatos, percarbonatos, ésteres peroxílicos y peróxido de hidrógeno.

45 Aún una alternativa para reducir adicionalmente la cantidad de monómeros A a E no copolimerizados es por medio de un ácido. Para esta realización, se mezcla la mezcla obtenida después de la etapa vi. con agua y un ácido. Se da preferencia todavía adicional a mezclar la mezcla obtenida después de la etapa vi. con agua y ácido y calentarla adicionalmente. Es altamente preferible que se mezcle la mezcla obtenida después de la etapa vi. con agua y un ácido y calentarla adicionalmente hasta temperaturas iguales o inferiores a 100°C. Y en una realización principalmente preferida se mezcla la mezcla obtenida después de la etapa vi. con agua y un ácido y se calienta adicionalmente hasta una temperatura que oscila entre 50°C y 100°C. De esta forma se transforma fácilmente una gran cantidad de monómeros A a E sin reaccionar en sus formas poliméricas o copoliméricas.

50 Dicho ácido se selecciona del grupo que consiste en ácidos orgánicos o ácidos minerales. Dentro de los ácidos orgánicos dicho ácido se selecciona preferiblemente del grupo de ácido láctico, ácido cítrico, ácido acético, ácido oxálico, ácido benzoico, ácido nicotínico. Dentro de los ácidos minerales dicho ácido se selecciona preferiblemente de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico o ácido fosfórico.

Una vez que se añade el iniciador Y o un iniciador diferente o un ácido, se hace reaccionar adicionalmente la mezcla de reacción durante otras 5 a 15 horas, preferiblemente durante otras 8 a 12 horas y principalmente preferido durante otras 9 a 10 horas.

5 Después de la etapa vi. y tras las siguientes etapas adicionales potenciales dadas a conocer más arriba, se neutraliza la mezcla después de enfriamiento. Se entiende que el enfriamiento enfría la mezcla que comprende el copolímero de la invención hasta una temperatura por debajo de 40°C y preferiblemente hasta temperatura ambiente. Dentro del alcance de la invención se entiende que la neutralización lleva al copolímero de la invención hasta una carga global que es próxima a 0 o incluso 0. Esto significa que es necesario dirigirse tanto al grupo de monómero E aniónico o anionogénico como al grupo de monómero D catiónico o cationogénico también. De hecho lo que debe lograrse es
10 que se obtenga un carácter zwitteriónico del copolímero de la invención en el que el monómero E se carga negativamente hasta un punto en el que el monómero D se protona o alquila y por tanto se carga positivamente. Esto también incluye que se protone completamente el monómero E siempre que al mismo tiempo el monómero D permanezca sin cargar.

15 Tal neutralización debe llevarse a cabo o debe completarse por medio de al menos un ácido orgánico o de al menos un ácido mineral o mediante una mezcla de los mismos. El al menos un orgánico se selecciona de los ácidos orgánicos mencionados más arriba y el al menos uno de los ácidos minerales se selecciona de los ácidos minerales mencionados más arriba.

“Completar” significa conseguir la neutralización que ya había comenzado, siempre que se use un ácido con el fin de reducir adicionalmente la cantidad de monómeros A a E no copolimerizados o eliminarlos.

20 La cantidad de dicho al menos un ácido orgánico o de aquel al menos un ácido mineral o de aquella mezcla de los mismos se elige preferiblemente de tal modo que se alcance un pH en el intervalo de desde 6 hasta 7. Mediante dicha medición, a saber ajustando la mezcla del copolímero de la invención hasta este intervalo de pH, se obtienen copolímeros que muestran el rendimiento de peinado y acondicionamiento óptimo. Las composiciones de los mismos proporcionan una buena resistencia a la flexión y al mismo tiempo mantienen las propiedades de acondicionamiento.
25 Adicionalmente no muestran una descamación considerable que tenga impacto sobre la cantidad del copolímero que va a consumirse para una composición de la invención o la cantidad de composición de la invención que va a usarse en una aplicación.

30 En una realización altamente preferida de la invención la neutralización debe llevarse a cabo o debe completarse por medio del 50% en peso de ácido fosfórico en etanol o en isopropanol o en una mezcla de ambos. Lo más preferiblemente la neutralización debe llevarse a cabo o debe completarse por medio del 50% en peso de ácido fosfórico en isopropanol. Esta realización altamente preferida dio en un poco tiempo copolímeros de la invención que mostraban propiedades de peinado y acondicionamiento excelentes y descamación reducida.

35 La neutralización de la mezcla después del enfriamiento debe acelerarse por medio de al menos un ácido orgánico o de al menos un ácido mineral o mediante una mezcla de los mismos con agitación durante un tiempo que oscila entre 10 min y 3 h, preferiblemente entre 20 min y 2 h y lo más preferiblemente entre 30 min y 1 h.

40 Después de la etapa vii. se elimina el disolvente por separación a una temperatura que oscila entre 70 y 140°C, preferiblemente que oscila entre 70°C y 120°C y lo más preferiblemente a una temperatura que oscila entre 80°C y 110°C. Dicha eliminación por separación se lleva a cabo preferiblemente por medio de una destilación a vapor, más preferiblemente por medio de una destilación a vapor de agua. Mediante tal destilación a vapor se eliminan eficazmente monómeros residuales de vapor volátiles o productos de hidrólisis de los mismos, y opcionalmente disolventes volátiles, lo que lleva por tanto a copolímeros de la invención bastante limpios. Preferiblemente, se lleva a cabo una destilación a vapor hasta que se alcanza una temperatura en cabeza de aproximadamente 110°C. El término temperatura en cabeza especifica la temperatura dada en la cabeza de una columna de destilación.

45 Una parte esencial de la invención es una composición que comprende al menos agua y/o un COV y el copolímero al menos tal como se especifica en las reivindicaciones que dan a conocer dicho copolímero y/o al menos tal como se especifica en la descripción dada. Se destaca para esta composición que la cantidad del copolímero usada oscila entre el 0,001 y el 50% en peso, preferiblemente entre el 0,005 y el 30% en peso, más preferiblemente entre el 0,01 y el 20% en peso, preferido adicionalmente entre el 0,05 y el 20% en peso, incluso más preferiblemente entre el 0,1 y el 20% en peso y principalmente preferido entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición,
50 correspondiendo dicho peso total con el 100%. Debido a las características de peinado y acondicionamiento especiales del copolímero de la invención tal como se muestra más arriba, así como en las tablas 1 a 3 más abajo, así como en las figuras 1 y 2, las composiciones de la invención requieren mucho menos del copolímero de la invención para obtener el mismo efecto de peinado o acondicionamiento. Es decir que se requiere aproximadamente sólo 3/4, preferiblemente sólo 1/2 y más preferiblemente sólo 1/3 del copolímero dado en los ejemplos comparativos para
55 obtener efectos de peinado o acondicionamiento comparables. Adicionalmente esta baja cantidad de copolímero en la composición de la invención sustancialmente contribuye a evitar los efectos desagradables de descamación o formación de microestructuras toscas o turbias tal como se deduce de las tablas y las figuras especificadas

adicionalmente en detalle a continuación. Tales resultados, a saber tales valores de resistencia a la flexión altos emparejados con una buena microestructura, un tamaño de gota pequeño y una buena compatibilidad con el propelente no se obtienen con copolímeros de la técnica anterior que se usan generalmente en composiciones cosméticas en concentraciones que oscilan entre el 0,2 y el 20% en peso con respecto al peso total de la composición.

- 5 Se entiende que un COV dentro de esta invención es un compuesto orgánico volátil que tiene un punto de ebullición inicial de como máximo 250°C a presión estándar de 101,3 kPa según la Directiva 2004/42/CE.

El peso total de la composición se define como la suma del peso de todos los componentes de dicha composición.

- 10 En una realización más preferida de la composición de la invención el COV es un COV 80, que significa que la composición de la invención comprende como máximo el 80% en peso de un COV. En una realización todavía adicionalmente preferida la composición comprende un COV 55, que significa que la composición comprende como máximo el 55% en peso de un COV. Una composición aún adicionalmente preferida de la invención comprende un COV 35 que significa que sólo el 35% en peso de la composición o menos es un COV. Se considera que las composiciones de la invención que comprenden un COV 55, y composiciones todavía adicionales que comprenden un COV 35, comprenden un disolvente altamente cargado de agua, a saber el COV 55 y al menos el 45% en peso de agua. A pesar de esta elevada concentración de agua, la composición todavía tolera y solubiliza finamente el copolímero de la invención que no puede obtenerse fácilmente con los polímeros de la técnica anterior.

15 Cuando más baja la cantidad de COV usada en la composición de la invención, más fácilmente se adapta esta composición para usarse en países en los que se permite sólo una muy baja cantidad de COV en por ejemplo composiciones cosméticas. Muchos estados de EE.UU. sólo permiten el uso de COV 55 o incluso de COV 35.

- 20 Dicho COV se selecciona del grupo de COV1 que comprende dimetoximetano, acetona, diclorometano, dioxano, alcoholes monohídricos C₂-C₆, tales como etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, sec-butanol, terc-butanol, n-hexanol, 2-metoxipropan-1-ol, ciclohexanol, alcohol bencílico y similares, además de polioles C₃-C₉, tales como glicerol, glicoles como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, pentilenglicol, hexilenglicol, butilenglicol, inositol, sorbitol, manitol, de los éteres de metil o etil de los alcoholes dihidricos tales como dietilenglicol, trietilenglicol, polietilenglicoles con pesos moleculares promedio en número hasta aproximadamente 3000, y similares, además de hidrocarburos como n-pentano, isopentano, ciclopentano, n-hexano, ciclohexano, n-heptano, n-octano o de mezclas de dos o más de estos compuestos.

- 25 En una realización preferida adicional el COV se selecciona del grupo de COV1 que consiste en disolventes como dimetoximetano, alcoholes monohídricos C₂-C₆, tales como etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, sec-butanol, terc-butanol, n-hexanol, 2-metoxipropan-1-ol, polioles C₃-C₉, tales como glicerol, glicoles como etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, pentilenglicol, hexilenglicol, butilenglicol, inositol, sorbitol, manitol, hidrocarburos como n-pentano, n-hexano, ciclohexano, n-heptano, n-octano o de mezclas de dos o más de estos compuestos.

- 30 Aún altamente preferido es que se seleccione el COV del grupo de COV1 que consiste en dimetoximetano, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, sec-butanol, terc-butanol, inositol, sorbitol y manitol o mezclas de dos o más de éstos. Se demostró que tales compuestos eran altamente compatibles con el cliente y no mostraron o casi no mostraron reacciones alérgicas sobre la superficie (superficie queratínica, piel) a la que se aplica.

- 35 En otra realización dicho COV se selecciona del grupo de COV2 que comprende propelentes también denominados gases propelentes o líquidos propelentes fácilmente vaporizables tales como n-propano, iso-propano, n-butano, isobutano, 2-metilbutano, 2,2-dimetilbutano, n-pentano, isopentano, dimetil éter, difluoroetano, fluorotriclorometano, diclorodifluorometano, diclorotetrafluoroetano, HFC-152 A (1,1-difluoroetano), HFC-134a (1,1,2,2-tetrafluoroetano), hexafluoroetano, hidrocarburos clorados especificados en cantidades pequeñas de hasta el 20% basándose en la mezcla de propelente, gases comprimidos, tales como nitrógeno, óxidos nitrosos como por ejemplo N₂O, CO aire comprimido o dióxido de carbono o de mezclas del grupo de dichos propelentes.

- 40 Más preferiblemente dicho COV se selecciona del grupo de COV2 que comprende n-propano, iso-propano, n-butano, isobutano, n-pentano, dimetil éter, aire comprimido, dióxido de carbono o mezclas de los mismos. Dichos COV2 son altamente compatibles con la piel y superficies queratínicas y se demostró que son respetuosos con el medio ambiente.

- 45 En una realización altamente preferida dicho COV se selecciona del grupo que es una combinación de al menos uno representativo de los COV1 y al menos uno representativo de los COV2. Todavía adicionalmente preferido es seleccionar dicho COV del grupo que es una combinación de uno representativo de los COV1 y uno representativo de los COV2. Es muy recomendable optar por dicha realización de COV para composiciones usadas en medios vaporizables por ejemplo medios cosméticos vaporizables.

50 En aún otra realización de la composición, preferiblemente la composición cosmética y todavía más preferiblemente la composición cosmética para el cabello, de la invención comprende como COV sólo COV1, para preparaciones para

pulverización con bomba.

5 Una realización de la composición comprende - agua y - al menos un COV seleccionado del grupo que consiste en etanol, isopropanol dimetoximetano, acetona, n-propanol, n-butanol, 2-metoxipropan-1-ol, n-pentano, n-hexano, ciclohexano, n-heptano, n-octano, diclorometano, - el copolímero de la invención con la cantidad del copolímero usado que oscila entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100%. Dicho copolímero de la invención se neutraliza y neutralizado como se define para vii. según la reivindicación 13.

10 Aún otra realización de la invención proporciona una composición que comprende al menos agua y/o un COV y un copolímero, oscilando la cantidad del copolímero usada entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100% y siendo la cantidad del copolímero usada 3/4 o menos, siendo preferiblemente 1/2 o menos y siendo más preferiblemente 1/3 o menos del copolímero Amphomer®.

15 En una forma adicionalmente mejorada de la misma, la invención proporciona una composición que comprende al menos agua y/o un COV y el copolímero de la invención, oscilando la cantidad del copolímero usada entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100% y, siendo la cantidad del copolímero usada 3/4 o menos, siendo preferiblemente 1/2 o menos y siendo más preferiblemente 1/3 o menos del copolímero Amphomer®.

20 Todavía en una realización adicional la composición según la invención es una composición acuosa que comprende al menos el 10% en peso, preferiblemente al menos el 20% en peso más preferiblemente al menos el 30% en peso y particularmente preferida entre el 50 y el 80% en peso de agua, un COV, al menos un portador B) cosméticamente aceptable que se elige del grupo de i) aceites, grasas, ceras, ii) ésteres de ácidos monocarboxílicos C₆-C₃₀ con alcoholes mono-, di-, trihídricos que son diferentes de ii), hidrocarburos cíclicos y acíclicos saturados, ácidos grasos, alcoholes grasos, y un copolímero, oscilando la cantidad del copolímero usada entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100%. Dicha realización comprende una enorme cantidad de agua y por tanto proporciona una composición que también se acepta en determinados estados de EE.UU. que tienen unas leyes muy estrictas con respecto a concentraciones de COV.

30 En una realización altamente preferida de la invención la composición es una composición acuosa que comprende al menos el 10% en peso, preferiblemente al menos el 20% en peso, más preferiblemente al menos el 30% en peso y particularmente preferida entre el 50 y el 80% en peso de agua, un COV, al menos un portador B) cosméticamente aceptable que se elige del grupo de i) aceites, grasas, ceras, ii) ésteres de ácidos monocarboxílicos C₆-C₃₀ con alcoholes mono-, di-, trihídricos que son diferentes de ii), hidrocarburos cíclicos y acíclicos saturados, ácidos grasos, alcoholes grasos, y un copolímero, oscilando la cantidad del copolímero usada entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100% y, siendo la cantidad del copolímero usada 3/4 o menos, siendo preferiblemente 1/2 o menos y siendo más preferiblemente 1/3 o menos del copolímero Amphomer®.

35 Principalmente preferido, el copolímero usado en las cuatro realizaciones anteriores es el copolímero de la invención. Si el copolímero usado es el copolímero de la invención, su cantidad se reduce con respecto a Amphomer®. Por consiguiente se requiere menos de COV para disolver esta cantidad reducida. Esto da como resultado que se use una mayor cantidad de agua y hace todavía más compatible la composición con cuestiones medioambientales.

40 El portador B) cosméticamente aceptable en una realización debe seleccionarse del grupo de aceites, grasas y ceras. Dichas aceites, grasas y ceras comprenden las entidades dadas a conocer en Karl-Heinz Schrader, Grundlagen und Rezepturen der Kosmetika, [Fundamentos y formulaciones de cosmética], 2ª edición, Verlag Hüthig, Heidelberg, páginas 319-355, siendo dichas entidades incorporadas explícitamente aquí por referencia.

45 En particular, dichos aceites se seleccionan del grupo que consiste en aceites minerales; aceites de parafina; vaselina; hidrocarburos saturados lineales, teniendo preferiblemente más de 8 átomos de carbono, tales como tetradecano, hexadecano, octadecano y polideceno; hidrocarburos ramificados como poliisobuteno hidrogenado, escualano y escualeno, hidrocarburos cíclicos, tales como decahidronaftaleno cicloparafina, aceites animales y vegetales, aceites sintéticos o semisintéticos, aceites de silicona.

50 Aceites de silicona adecuados son polidimetilsiloxanos lineales, poli(metilfenilsiloxanos), siloxanos cíclicos y mezclas de los mismos. El peso molecular promedio en número de los polidimetilsiloxanos y poli(metilfenilsiloxanos) está preferiblemente en un intervalo de desde aproximadamente 1000 hasta 150000 g/mol. Los siloxanos cíclicos preferidos tienen de 4- a 8-miembros del anillo. Los siloxanos cíclicos adecuados están disponibles comercialmente, por ejemplo, con el nombre de Cyclomethicone®.

Los aceites animales y vegetales se seleccionan del grupo de grasas y aceites naturales, tales como aceite de colza, aceite de ricino, aceite de soja, aceite de germen de trigo, aceite de cacahuete, aceite de nuez de macadamia, aceite

5 de oliva, aceite de girasol, aceite de sésamo, aceite de jojoba, aceite de aguacate, manteca de cacao, aceite de almendra, aceite de palma, aceite de coco, aceite de semillas de uva, aceite de cardo, aceite de onagra, aceite pérsico, aceite de *ricinus*, aceite de hígado de bacalao, manteca, esperma de ballena, aceite de esperma de ballena, aceite de esperma. Dichos aceites animales y vegetales también se seleccionan de aceites esenciales de volatilidad más baja, que se usan principalmente como componentes de aroma o aceites de perfume. En particular dichos aceites se eligen del grupo de aceite de salvia, aceite de salvia romana, aceite de manzanilla, aceite de clavos, aceite de melisa, aceite de menta, aceite de eucalipto, aceite de hoja de canela, aceite de flor de tila, aceite de bayas de enebro, aceite de vetiver, aceite de olíbano, aceite de gálbano, aceite de labolano, aceite de rosa mosqueta, aceite de bergamota, aceite de limón, aceite de mandarina, aceite de naranja y aceite de lavandín.

10 Los aceites semisintéticos se seleccionan del grupo de dihidromircenol, lilial, liral, citronelol, alcohol fenilético, α -hexilcinamaldehído, geraniol, bencilacetona, ciclamenaldehído, linalool, Boisambrene forte, Ambroxan, indol, hediona, Sandelice, glicolato de alilamilo, ciclovertal, β -damascona, aceite de geranio bourbon, salicilato de ciclohexilo, Vertofix Coeur, Iso-E-super, Filoxide NP, evernilo, iraldeína gamma, ácido fenilacético, acetato de geranilo, acetato de bencilo, óxido de rosa, romillato, irotilo y floramato.

15 También se entiende que las grasas están comprendidas dentro del portador B) cosméticamente aceptable tal como se mencionó. Dichas grasas comprenden el grupo de lecitinas y triglicéridos de ácidos grasos, concretamente los ésteres de triglicerol de ácidos alcanocarboxílicos ramificados y/o no ramificados, saturados e/o insaturados con cadena larga de de 8 a 24, en particular de 12 a 18, átomos de carbono. Una fuente de triglicéridos de ácidos grasos son aceites sintéticos, semisintéticos o naturales que comprenden los aceites animales y vegetales dados más arriba.

20 Las grasas también comprenden grasas modificadas químicamente, tales como, por ejemplo, aceites vegetales hidrogenados como aceite de ricino hidrogenado y/o triglicéridos, glicéridos grasos de coco hidrogenados, tales como glicérido de soja hidrogenado, trihidroxiestearina, manteca de karité, grasa del uropigio.

Las grasas usadas frecuentemente son triglicéridos caprílico/cáprico.

25 Dichas ceras de dicho portador B) cosméticamente aceptable son compuestos que a 20°C son sólidos a frágiles, son susceptibles de ser amasados y tienen una estructura rugosa a granulosa compacta. Su aspecto es translúcido a opaco, pero no vítreo. Se funden a temperaturas por encima de 40°C sin descomposición y justo por encima de esa temperatura, son líquidos y escasamente viscosos. Su considerable consistencia y solubilidad depende de la temperatura. Dichos compuestos son susceptibles de ser pulidos a presión moderada.

30 Las ceras típicas se seleccionan del grupo que comprende ésteres de ácidos alcanocarboxílicos ramificados y/o no ramificados, saturados e/o insaturados con una cadena larga de 3 a 30 átomos de carbono y alcoholes ramificados y/o no ramificados, saturados e/o insaturados con una cadena larga de desde 3 hasta 30 átomos de carbono así como del grupo de ésteres de ácidos carboxílicos aromáticos y alcoholes ramificados y/o no ramificados, saturados e/o insaturados con una cadena larga de desde 3 hasta 30 átomos de carbono. Se da más preferencia a los ésteres de monoalcoholes C₁-C₂₄ con ácidos monocarboxílicos C₁-C₂₂ como por ejemplo estearato de alquilo C₂₀-C₄₀,
35 hidroxiestearoilesterato de alquilo C₂₀-C₄₀.

En una realización preferida la cera se selecciona del grupo de isononanoato de isononilo, isononanoato de isotridecilo, laurato de n-hexilo, laurato de 2-etilhexilo, miristato de n-propilo, miristato de isopropilo, palmitato de n-propilo, palmitato de 2-etilhexilo, palmitato de isopropilo, palmitato de hexacosanilo, palmitato de 2-octildodecilo, palmitato de octacosanilo, palmitato de cetilo, palmitato de triacontanilo, palmitato de dotriacontanilo, palmitato de tetracontanilo, estearato de n-butilo, estearato de isopropilo, isostearato de isopropilo, estearato de isooctilo, estearato de isononilo, estearato de 2-hexildecilo, isoestearato de 2-etilhexilo, estearato de hexacosanilo, estearato de octacosanilo, estearato de triacontanilo, estearato de dotriacontanilo, estearato de tetracontanilo, oleato de isopropilo, oleato de n-decilo, oleato de oleilo, erucato de oleilo, oleato de erucilo, erucato de erucilo, carbonato de dicaprililo (Cetiol CC), adipato de dibutilo, cocoato de 2-etilhexilo, cocoglicéridos (Myritol 331), ésteres de glicol, tales como di-caprilato/dicaprato de butilenglicol, dicaprilil éter, monolaurato de propilenglicol, monolaurato de polietilenglicol, montanato de glicol, octildodecanol, isoeicosano, benzoato de alquilo C₁₀-C₁₅, benzoato de bencilo, salicilatos C₁-C₁₀, por ejemplo salicilato de octilo, lactatos de alquilo C₁₀-C₁₅ o de mezclas de los mismos.

En una realización preferida adicional la cera se selecciona del grupo de mezclas de benzoato de alquilo C₁₂-C₁₅ e isoestearato de 2-etilhexilo, mezclas de benzoato de alquilo C₁₂-C₁₅, isoestearato de 2-etilhexilo e isononanoato de isotridecilo, mezclas de benzoato de alquilo C₁₂-C₁₅ e isononanoato de isotridecilo, mezclas de benzoato de alquilo C₁₂-C₁₅, isoestearato de 2-etilhexilo e isononanoato de isotridecilo, mezclas de octildodecanol, dicaprilil éter, carbonato de dicaprililo, cocoglicéridos, mezclas de benzoato de alquilo C₁₂-C₁₅ y dicaprilato/dicaprato de butilenglicol.

Las ceras preferidas del grupo de ceras vegetales, ceras animales, ceras minerales y ceras petroquímicas usadas dentro del portador B cosméticamente aceptable son cera de abejas, cera de bayas, cera de carnauba, cera de candelilla, cerasina, cera de corcho, cera de esparto, cera de guaruma, cera del Japón, cera de jojoba, lanolina (cera
55

de lana), microceras, cera montana, cera de uricuri, ozoquerita (cera mineral), ceras parafínicas, cera de aceite de germen de arroz, cera de goma laca, esperma de ballena, cera de azúcar de caña y mezclas de los compuestos anteriormente mencionados.

5 La cera del portador B) cosméticamente aceptable también se selecciona de ceras sintéticas y ceras químicamente modificadas, tales como Syncrowax®HRC (tribehenato de glicerilo), Syncrowax®AW 1 C (ácidos grasos C₁₈-C₃₆) y ceras de éster de montana, ceras de sasol, ceras de jojoba hidrogenadas, ceras de abeja sintéticas o modificadas (por ejemplo cera de abejas de copoliol dimeticona y/o cera de abejas de alquilo C₃₀-C₅₀), ricinoleatos de cetilo, tales como, por ejemplo, Tegosoft®CR, ceras de polialquileno, ceras de polietilenglicol.

10 El portador B) cosméticamente aceptable también comprende al menos un ácido graso, que se selecciona del grupo de ácido mirístico, ácido esteárico, ácido palmítico, ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico así como de modificaciones saturadas, insaturadas y sustituidas de los mismos.

15 En otra realización el portador B) es al menos un alcohol graso seleccionado del grupo de alcohol laurílico, alcohol mirístico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol oleílico, alcohol cetílico, 2-butiloctanol (disponible comercialmente, por ejemplo, como Isofol®12 (Condea)), 2-hexildecanol (disponible comercialmente, por ejemplo, como Isofol®16 (Condea)).

Una parte sustancial adicional de la invención trata del uso del copolímero de la invención o de la composición de la invención en medios de peinado del cabello y/o acondicionamiento del cabello; en productos del cuidado corporal; como medios de encapsulación o modificador de reología en materiales de construcción; como medios emulsionantes o de dosificación en formulaciones agrícolas o formulaciones fitosanitarias.

20 Peinado del cabello y/o acondicionamiento del cabello significa dentro del alcance de esta divulgación cualquier medio adaptado para dar forma a o para crear el peinado. Comprende lacas para el peinado, geles para el peinado del cabello y/o acondicionamiento del cabello que comprende geles líquidos, geles de espuma así como geles vaporizables, espumas que van a aplicarse al cabello seco o mojado, cremas para tratar el cabello o la piel debajo del mismo, emulsiones o suspensiones adaptadas para masajear en el peinado y/o la piel del cráneo, también lociones para el mismo fin, estructuras reticulares de diferentes viscosidades así como pastas. Se entiende que un uso del copolímero de la invención o de la composición de la invención en tales medios de peinado del cabello o acondicionamiento del cabello complementa tales medios respectivos o bien con el copolímero de la invención o bien con la composición de la invención o bien para preparar tales medios que contienen el copolímero de la invención o la composición y para aplicar dichos medios así obtenidos a un peinado.

30 Los productos del cuidado corporal comprenden cualquier tipo de entidad sólida, líquida, gaseosa o pulverizable dada más arriba pero destinada a usarse en el cuidado corporal. Esta composición global con respecto a portadores B) cosméticamente aceptables se adapta para el uso apropiado sobre el cuerpo. Otros ejemplos a parte de las realizaciones dadas más arriba son lociones y geles de filtros solares, geles de ducha y geles refrescantes.

35 Usar el copolímero de la invención o una composición respectiva del mismo como modificador de la reología significa mezclar un portador con dicho copolímero o con dicha composición con el fin de hacer que sea más rígido o más flexible dependiendo de si se hace una consideración macroscópica o microscópica. Esto es particularmente útil para materiales de construcción como hormigón, mortero, yeso, espumas de construcción, adhesivos, betún y pegamento. Tales copolímeros o composiciones también se adaptan para encapsular materiales de construcción de manera que mantengan su estado de agregación de la materia incluso con cambios de temperatura y sólo adopten otro estado después de un cambio repentino y considerable.

40 Los copolímeros de la invención también son adecuados para que se usen como medios de dosificación en una formulación agrícola. Esto significa que debido a su estructura se insertan en semillas, fertilizantes o nutrientes y sólo permiten una liberación lenta de la estructura tipo jaula o tipo cápsula formada a partir del copolímero de la invención o película del copolímero. En este mismo sentido, van a emplearse como medios emulsionantes, que se requieren si los fertilizantes, semillas o nutrientes anteriormente mencionados van a dispersarse homogéneamente en un portador líquido de diferente polaridad. Se entiende que usar los copolímeros de la invención y las composiciones respectivas en una formulación fitosanitaria proporciona semillas o plantas completas con una capa o escudo protector hecho del copolímero o la composición de la invención. En otra realización se entiende que el copolímero de la invención o la composición respectiva es una funda o una cubierta dispuesta para que se liberen las pesticidas durante un tiempo predefinido.

50 Características, detalles y ventajas adicionales de la invención resultan de la redacción de las reivindicaciones así como de la descripción siguiente de las realizaciones y los dibujos.

La figura 1 muestra el aspecto visual de las muestras de referencia de la disolución de polímero complementada con propelente.

La figura 2a muestra la estructura de la superficie microscópica de cabello caucásico sin tratar.

La figura 2b muestra la estructura de la superficie microscópica de cabello tratado con Amphomer®.

La figura 2c muestra la estructura de la superficie microscópica de cabello tratado con una composición que comprende un copolímero tal como se especifica en el ejemplo comparativo V3 o V4.

- 5 La figura 2d muestra la estructura de la superficie microscópica de un cabello tratado con una composición que comprende un copolímero de la invención.

La figura 2e muestra una recopilación de las figuras 2a a 2d.

Preparación del copolímero

- 10 La preparación de un copolímero típico de la invención hace referencia al ejemplo 1 de la tabla 1 más abajo y se lleva a cabo por medio de polimerización de disolución en una mezcla de isopropanol/agua.

Alimentación 1:

640 g de 1-vinil-2-pirrolidona

296 g de N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida

71 g de ácido metacrílico

- 15 Alimentación 2:

948 g de terc-butilacrilato

296 g de N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida

118,5 g de acrilato de n-butilo

Alimentación 3

- 20 2,5 g de 2,2'-azobis(2-metilbutironitril) en 300 g de etanol

Alimentación 4

7,5 g de 2,5-bis(terc-butilperoxi-2,5-dimetilhexano) con el nombre comercial Trigonox® 101 de Akzo Nobel en 500 g de etanol

Alimentación 5

- 25 104 g de ácido fosfórico (50% p/v en isopropanol)

- 30 Se colocaron 1/5, a saber 201,4 g de alimentación 1, 1/13, a saber 104,8 g de alimentación 2 y 1/15,125, a saber 20 g de alimentación 3 y 300 g de una mezcla de isopropanol/agua que tiene una razón de 1:1 v/v en un dispositivo de agitación equipado con condensador de reflujo y tres entradas distintas para las alimentaciones 1 a 3 y se calentó dicha mezcla hasta 75°C mientras se agitaba. Una vez que se había iniciado la copolimerización, que se observó por el aumento inicial de la viscosidad de la mezcla, se añadió el resto de alimentación 1 en el plazo de 1 h, el resto de alimentación 2 se añadió en el plazo de 4 h y el resto de alimentación 3 se añadió en el plazo de 5 h mientras que se aumentaba la temperatura interna de los medios hasta 80°C. Una vez que se terminó la alimentación, se continuó la copolimerización durante otras dos horas a dicha temperatura.

- 35 Entonces se añadió la alimentación 4 en el plazo de 2 h y se realizó copolimerización adicional durante otras 10 h a 130°C a presión inherente, con el fin de disminuir la cantidad de monómeros residuales. (En una alternativa el resto de monómeros debe reducirse por medio de complemento con agua y ácido fosfórico a la mezcla y calentamiento posterior del mismo hasta 100°C, siendo el ácido fosfórico añadido en una cantidad tal que se alcance el pH que oscile entre 4,5 y 5,5, que corresponde a un grado de neutralización del N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida usada que oscila entre el 80 el 120% en moles) Posteriormente se lleva a cabo una destilación a vapor.

Una vez que se ha enfriado la mezcla, se neutraliza por medio de la alimentación 5, que se complementa con agitación continua entre 30 min.

5 La disolución de copolímero así obtenida es susceptible de complementarse con agua adicional después del cual va a retirarse el isopropanol mediante destilación, con el fin de dar (micro)dispersiones acuosas del copolímero de la invención. Se obtienen realizaciones en polvo del copolímero de la invención por medio de liofilización o secado por pulverización.

Copolímeros de la invención adicionales deben obtenerse mediante el protocolo dado anteriormente sin embargo respetando los monómeros y cantidades requeridos entre otros indicados en la tabla 1 más abajo.

Preparación de una composición cosmética de la invención

10 Se prepara una composición cosmética de la invención típica entre otras tales composiciones de la invención como sigue: Se disuelve el copolímero de la invención en la cantidad requerida de etanol para dar una disolución del 5% en peso. Por tanto se entiende que una disolución de copolímero por sí misma también es una composición de la invención.

15 El aspecto de la disolución del copolímero debe monitorizarse mediante un panel de pruebas de cinco personas. Se evalúa el aspecto de la composición reológica o cosmética, además de su homogeneidad y su color.

Se establece que el aspecto debe ser claro (1), casi claro (2), enturbiado (3) o turbio (4).

Se determinó la homogeneidad de la disolución del copolímero secada sobre una placa de vidrio como una película de copolímero mediante un panel de pruebas de cinco personas y se evaluó sobre una escala de 1 a 4 con:

1 = película muy homogénea, sin inclusiones

20 2 = película homogénea con irregularidades muy pequeñas

3 = película homogénea que muestra ya algunas aberraciones

4 = estructura irregular casi sin película continua

25 La compatibilidad con el propelente se evalúa aplicando un gas propelente a una disolución que contiene el polímero de la invención y comparándolo con muestras de referencia tal como se muestra en la figura 1. La disolución elegida y la concentración del polímero de la invención en ella son idénticas para el copolímero de la invención y las muestras de referencia. Del mismo modo la presión y el tipo de gas propelente empleados son idénticos. La compatibilidad se determina como sigue:

1 = compatibilidad excelente, la disolución permanece límpida y móvil, véase botella a la izquierda de la figura 1

30 2 = compatibilidad buena, la disolución es ligeramente turbia y móvil, véase segunda botella de la izquierda de la figura 1

3 = compatibilidad moderada, la disolución es turbia, menos móvil que en la tercera botella de la izquierda de la figura 1

4 = compatibilidad escasa, la disolución es opaca y tiene una viscosidad superior, véase botella a la derecha de la figura 1

35 Determinación del efecto de endurecimiento de un mechón de cabello tratado con disolución de copolímero:

Se aplicó 1 g de disolución de copolímero sobre un mechón de cabello que tenía una longitud de aproximadamente 23 cm y se extendió con los dedos en la dirección del mechón de cabello. Se secó dicho mechón durante la noche a temperatura ambiente y se analizó mediante un panel de prueba de cinco personas el día siguiente. Los resultados obtenidos se clasifican como sigue:

40 1 = efecto de endurecimiento muy bueno

2 = efecto de endurecimiento bueno

ES 2 609 461 T3

3 = efecto de endurecimiento todavía bueno

4 = efecto de endurecimiento escaso

5 Se determinó la capacidad de lavado como sigue: Se lava un mechón de cabello tratado con una disolución respectiva de copolímero de la invención en una disolución a 37°C que contiene Texapon-NSO (CAS 68891-38-3) remojándolo y escurriéndolo durante 15 s. Esto se repite cinco veces. Después se enjuaga el mechón durante 15 s con agua corriente. Este remojado, escurrido y enjuagado se repiten una vez. Entonces se escurre el mechón sobre papel de filtro y se seca durante la noche. La capacidad de lavado se determinará el día siguiente. Los parámetros evaluados por el panel de prueba de cinco personas son la capacidad de los mechones para ser peinados, su tendencia a pegarse, su sensación cuando se agarran y la cantidad de residuos de la composición.

10 Los resultados obtenidos son:

muy bueno (1) todos los parámetros son excelentes

bueno (2) al menos tres de los cuatro parámetros son excelentes

todavía bueno (3) dos de los parámetros son excelentes

no bueno (4) no cumplen con los criterios mencionados anteriormente

15 Determinación de la resistencia a la flexión Bt de un mechón de cabello tratado con una composición de peinado del cabello de la invención:

20 Se pesó un mechón de cabello seco que tenía una longitud de 24 cm. Se sumergieron 3 g del mismo en la disolución del copolímero preparada anteriormente, se retiró de la misma y se separó el exceso de disolución. La inmersión, retirada y separación se realizaron tres veces con el fin de conseguir un reparto homogéneo de la disolución en el mechón de cabello.

25 La última separación del exceso de disolución se realizó con los dedos pulgar e índice. La retirada adicional de la disolución se realizó presionando el mechón de cabello entre el papel de filtro de tal manera que el peso del mechón de cabello aumentase en 1 a 1,4 g (con respecto al peso inicial del mechón de cabello). Se dispuso el mechón así obtenido con el fin de tener una sección transversal redonda y se almacenó a 20°C y al 65% de humedad relativa durante la noche en una cámara climática.

30 Se realizó el análisis del mechón preparado en la cámara climática que tenía las condiciones climáticas mencionadas anteriormente por medio de un analizador de extracción y compresión (Easytest 86 8002, Fa. Frank). Se colocó el mechón de cabello de manera simétrica sobre dos rollos cilíndricos del soporte de muestra, teniendo dichos rollos un diámetro de 4 mm y estando separados entre sí por una distancia de 9 cm). Por medio de un sello redondeado que se aproxima a la parte superior del mechón y en el punto intermedio exacto del mismo se dobló el mechón de 40 mm lo que condujo a la fractura de la película del copolímero obtenida sobre el cabello. Por tanto, la fuerza requerida se determina en cN por medio de una celda de carga.

Microestructura, descamación: Se somete un mechón de cabello a microscopía de electrones (microscopía óptica). Los resultados obtenidos se agrupan como sigue:

35 grumoso/tosco: formaciones de agregados de copolímero voluminosos sobre el cabello

escamoso: frecuencia de escamas de copolímero sobre la superficie del cabello o película del cabello

regular: película de copolímero dispersada finamente sobre el cabello que puede mantener la microestructura de la superficie del cabello tratado.

Tabla 1

EJ.		MMA	OAM	tBAEMA	AS	HPMA	
V1		35	40	6	15	5	
		TBA	VP	DMAP AM	MAS	quinto	Siloxano

						monómero	
V2		30	27	17*	5	nBA al 19%	2
		TBA	VP	DMAP MAM	MAS	quinto monómero	Siloxano
V3		50	28	15	6	---	1
V4		45	27	25	3	---	---
1		40	27	25	3	nBA al 5%	
2		35	27	25	3	nBA al 10%	
3		40	27	25	3	LA al 5%	
4		40	27	25	3	EA al 5%	

MMA metilmetacrilato

OAM: octilacrilamida

tBAEMA metacrilato de 2-(terc-butilamino)etilo

AS ácido acrílico

5 HPMA hidroxipropilmetacrilato

TBA terc-butilacrilato

VP 1-vinil-2-pirrolidona

DMAPAM N-[3-(dimetilamino)propil]acrilamida

DMAPMAM N-[3-(dimetilamino)propil]metacrilamida

10 MAS ácido metacrílico

nBA acrilato de n-butilo

LA acrilato de laurilo

EA acrilato de etilo

15 Siloxano polisiloxano etoxilado (Belsil® DMC 6031 de Wacker Chemie GmbH) Nombre INCI: PEG/PPG-25/25 Dimeticona, a saber el derivado alcoxilado de dimeticona (c.v.) que contiene un promedio de 25 moles de óxido de etileno y 25 moles de óxido de propileno

Tabla 2.

Ej.	Aspecto de la disolución del copolímero	Homogeneidad de la película de copolímero sobre placa de vidrio	Compatibilidad con el propelente	Efecto de endurecimiento	Capacidad de lavado	Resistencia a la flexión [cN]
V1	1	1	1	1-2	2	165

Ej.	Aspecto de la disolución del copolímero	Homogeneidad de la película de copolímero sobre placa de vidrio	Compatibilidad con el propelente	Efecto de endurecimiento	Capacidad de lavado	Resistencia a la flexión [cN]
V2	1-2	---	1-2	1-2	1	---
V3	1	1	1	2	3	185
V4	4	3	3-4	---	---	nd
1	1	2	1	1-2	2	255
2	1	1	1	1-2	3	210
3	1	1	1	1	2	527
4	1	1	1	1	2	516
Nd La resistencia a la flexión no puede determinarse						

Tabla 3

Ej.	Plasticidad	Elasticidad	Tamaño de partícula de patrón de pulverización [mm]	Microestructura/descamación	Porción de copolímero requerida para obtener una resistencia a la flexión definida
V1	0,06	0,51	89	grumoso/tosco	1
V2	---	---	---	---	1
V3	---	0,65	57	escamoso	1
V4	---	---	---	escamoso	1
1	0,91	0,65	41	regular	~1/2
2	0,9	0,65	63	regular	~3/4
3	---	0,89	33	regular	~1/3
4	---	0,79	35	regular	~1/3

5 Todos los disolventes (agua y/o COV) usados normalmente en una composición de la invención de los copolímeros de la invención confieren a dicha composición un aspecto claro que puede deducirse de la tabla 2, columna 2. Dichos resultados se obtuvieron con una disolución etanólica del copolímero de la invención tal como se indicó anteriormente. Se observa que los resultados son mejores o al menos idénticos a los de los experimentos comparativos. Sin embargo, se demuestra que el ejemplo comparativo V4 obtiene en gran medida malos resultados. Se obtuvieron resultados similares con metanol o con isopropanol.

10 Todos los copolímeros de la invención presentan una tendencia a formar películas muy regulares sobre una placa de vidrio (véase tabla 2, columna 3). Para todos excepto para uno de los copolímeros ejemplificados se obtienen películas muy homogéneas sin inclusiones y uno de ellos proporciona una película homogénea con irregularidades muy pequeñas. Por tanto los requisitos de los ejemplos comparativos pueden cumplirse fácilmente y en algunos casos incluso sobrepasarse.

Un problema adicional muy importante es la compatibilidad de las composiciones de la invención con respecto a los propelentes. El impacto visual de tal compatibilidad se muestra en la figura 1 y puede observarse que especialmente en envases transparentes o sobre cabello oscuro, las composiciones tal como se muestran en la botella exterior a la derecha de dicha figura 1 no son aceptables. La columna 4 de la tabla 2 muestra todos los copolímeros ejemplificados para llevarse a cabo de manera extraordinaria puesto que la disolución presurizada respectiva permanece límpida y móvil. Esto es al menos igual a alguno de los ejemplos comparativos pero en gran medida mucho mejor. Sin embargo, el ejemplo comparativo V4 muestra un resultado bastante malo a este respecto.

La capacidad de las composiciones de la invención para endurecer un peinado es de bueno a muy bueno y supera el ejemplo comparativo V3 (véase columna 5 de tabla 2).

Se demuestra que la capacidad de lavado es mejor o al menos similar a la de los ejemplo comparativos V1 a V4. Esto garantiza un efecto de acondicionamiento y de peinado duradero incluso con tiempo lluvioso o de tormenta.

La resistencia a la flexión proporciona un medio para monitorizar la rigidez o flexibilidad de una película de copolímero formada sobre un peinado o una capa de copolímero localizada dentro de una composición cosmética como por ejemplo una crema. Cuanto más alto es el valor, más película o capa puede doblarse sin causar fractura parcial o total de la misma. Por tanto los valores altos son altamente preferibles puesto que protegen un tocado o una composición cosmética o una superficie con los mismos sometidos al daño causado mecánicamente. La columna 7 en la tabla 2 muestra que cada composición cosmética ejemplificada sobrepasa los ejemplos comparativos.

Respecto a la plasticidad en la columna 2 de la tabla 3, sólo se registran o se obtuvieron valores para algunos ejemplos y ejemplos comparativos. A pesar de la naturaleza incompleta de estos datos puede observarse sin embargo que los resultados obtenidos para las composiciones de la invención son diez veces superiores en comparación con los ejemplos comparativos.

Del mismo modo la elasticidad de las películas o superficies que se desarrollan a partir de las composiciones de la invención cosméticas son principal y aproximadamente el 20% o más elevadas y al menos comparable a los ejemplos comparativos.

Un prerequisite para formar una película de copolímero delgada y regular homogénea sobre una superficie queratínica como el cabello o sobre la piel es que se extienda la composición cosmética respectiva finamente sobre la superficie destinada. Esto puede garantizarse formando pequeñas gotas o bien dentro de una emulsión o bien en una pulverización atomizada. Sin embargo dicho tamaño de gota depende de la composición cosmética y en particular del copolímero de la invención incorporado en ella. A este respecto las composiciones de la invención que forman gotas que tienen un tamaño de partícula de 33 y 41 sobrepasan los ejemplos comparativos y el ejemplo 2 sólo muestra un tamaño de partícula o tamaño de gota ligeramente superior en comparación con el ejemplo comparativo 3 (véase columna 4 de la tabla 3).

Para la invención dada a conocer en el presente documento se hace gran énfasis en evitar la descamación que se observa fácilmente sobre el cabello oscuro. En este mismo contexto debe evitarse también un aspecto grumoso o tosco del cabello tratado, superficie queratínica o piel, puesto que impide que se confiera a dicho cabello, superficie queratínica o piel un tacto no pegajoso brillante y suave y una apariencia fina no perturbada por agregados de copolímero grumosos o toscos. Para establecer el potencial de las composiciones de la invención a este respecto se registraron micrografías ópticas (véase la figura 2a a e).

La figura 2a representa un cabello caucásico sin tratar. Puede observarse una estructura de cubierta de pizarra finamente estratificada normal de bloques queratínicos.

En la figura 2b se aplicó una disolución etanólica del copolímero Amphomer® (CAS-No. 70801-07-9) comercialmente disponible como composición cosmética de la técnica anterior a dicho cabello caucásico. Se observa en la parte derecha de dicha figura un agregado de polímero tosco que cubre completamente la estructura a modo de cubierta de pizarra del cabello sin tratar. Tal repartición heterogénea del polímero da una sensación pegajosa y un aspecto poco favorable y apagado del peinado. El peinado no puede ser tan eficaz como podría ser y por tanto se requiere más composición cosmética y en particular polímero con el fin de obtener el mismo efecto de peinado. Además, tales agregados microscópicamente enormes son proclives a descomponerse al menos parcialmente como resultado de la carga mecánica, que daría como resultado la descamación al menos en cierta medida.

El cabello caucásico sin tratar se trata en la figura 2c con una composición que comprende un copolímero tal como se especifica en el ejemplo comparativo V3 o V4. Debe indicarse que las composiciones que comprenden tal polímero pueden conservar la estructura a modo de cubierta de pizarra del cabello sin tratar. Sin embargo, se observa una cantidad aumentada de escamas, lo que hace que el uso de tal composición cosmética sea un tanto desagradable especialmente para gente de cabello oscuro. Esto todavía tiene que corregirse.

5 Se trató el mechón de cabello expuesto en la figura 2d con una composición cosmética de un copolímero de la invención. Similar a la figura 2c se mantiene adecuadamente la estructura a modo de cubierta de pizarra de cabello sin tratar. Sin embargo, esto se logra sin ningún fenómeno de descamación perjudicial. Por tanto una composición cosmética que comprende la familia de copolímeros de la invención desarrollada recientemente es fácilmente aplicable también para la enorme cantidad de gente con el cabello oscuro.

Los resultados mencionados anteriormente pueden recapitularse en la figura 2e que hace una recopilación de las figuras 2a a 2c. También se enumeran en la columna 5 de la tabla 3.

10 Otro aspecto importante de la invención fue mejorar la técnica anterior con respecto a los costes del copolímero usado con fines de peinado. La columna 6 en tabla 3 muestra que la cantidad de copolímero que se requiere para un mismo resultado de peinado se disminuye drásticamente para las realizaciones de la invención. Se necesita como máximo 3/4 de la cantidad requerida en los ejemplos comparativos y en el mejor de los casos sólo 1/3 del mismo cuando se emplean realizaciones de la invención.

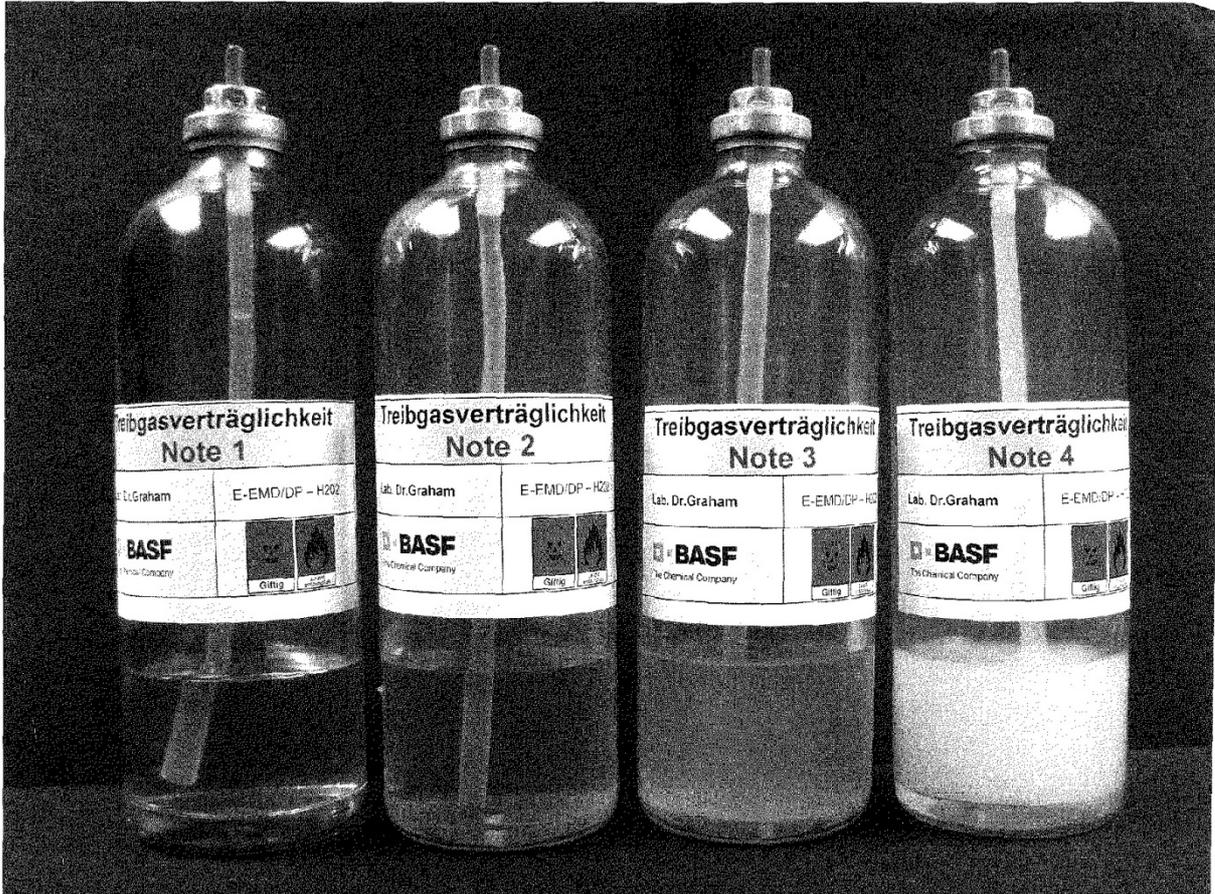
15 Se observa que la presente invención trata de un copolímero para composiciones reológicas o cosméticas, un proceso de fabricación del mismo, una composición del mismo y un método de producción de dicha composición. Dentro del alcance de la invención también se seleccionan usos de o bien el copolímero o bien la composición del mismo. Dicho copolímero comprende a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado; b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal; c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C; d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado, polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho
20 compuesto monómero D; e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E; teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.

REIVINDICACIONES

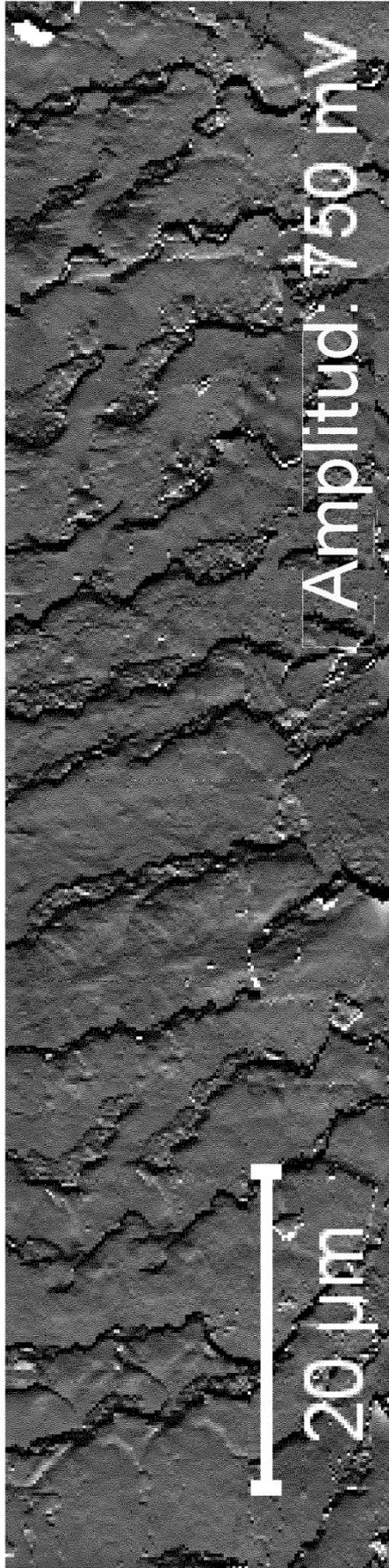
1. Copolímero para composiciones reológicas o cosméticas que comprende:
 - a) un primer éster acrílico como monómero A, siendo dicho monómero A un éster acrílico ramificado;
 - b) al menos un éster acrílico adicional como monómero B, siendo dicho monómero B un éster acrílico lineal;
 - 5 c) una N-vinil-amida cíclica como monómero C;
 - d) al menos un compuesto que comprende un doble enlace α,β -etilénicamente insaturado polimerizable por radicales y al menos un resto catiónico y/o cationogénico siendo dicho compuesto monómero D;
 - e) al menos un ácido carboxílico monoetilénicamente insaturado como monómero E;
- 10 teniendo el monómero B en su forma polimerizada una temperatura de transición vítrea de 24°C o inferior y constituyendo como máximo un tercio de la cantidad de peso de monómero A.
2. Copolímero según la reivindicación 1, en el que el monómero A comprende un resto de éster que proviene de alcoholes secundarios o terciarios, preferiblemente de alcoholes terciarios.
3. Copolímero según la reivindicación 1 ó 2, en el que el monómero B tiene un resto de éster seleccionado del grupo que consiste en COO-alquilo C₁-C₁₄, preferiblemente que consiste en COO-alquilo C₂-C₁₄, más preferiblemente que
 - 15 consiste en COO-alquilo C₂-C₁₂ y particularmente preferido que consiste en COO-alquilo C₄-C₁₂.
4. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la suma de monómero B y monómero E no excede el 20% en peso del peso total del copolímero, es preferiblemente como máximo el 18% en peso, más preferiblemente como máximo el 13% en peso y lo más preferiblemente como máximo el 8% en peso, con la condición
 - 20 de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.
5. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que monómero C es N-vinil-pirrolidona.
6. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que monómero D es un compuesto no cuaternizado, preferiblemente una acrilamida no cuaternizada o una metacrilamida no cuaternizada.
7. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el monómero E tiene una temperatura de
 - 25 transición vítrea T_g de 170°C o más, preferiblemente 190°C o más.
8. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que su forma no neutralizada y no cuaternizada tiene una carga neta negativa.
9. Copolímero según la reivindicación 8, en el que la carga neta negativa es más pequeña que 5, preferiblemente más pequeña que 4, más preferiblemente entre 1 y 3 y lo más preferiblemente entre 2 y 3.
- 30 10. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la suma de monómero C y monómero D oscila entre el 45% en peso y el 75% en peso del peso total del copolímero, preferiblemente entre el 47% en peso y el 75% en peso, más preferiblemente entre el 50% en peso y el 70% en peso, incluso más preferiblemente entre el 50% en peso y el 65% en peso, todavía más preferiblemente entre el 52% en peso y el 65% en peso y lo más preferiblemente entre el 52% en peso y el 60% en peso, con la condición de que el peso total del copolímero sea la
 - 35 suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.
11. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que monómero D se usa en un exceso de peso con respecto a monómero E, siendo dicho exceso de peso al menos 3,5 veces la cantidad de peso de monómero E, preferiblemente 5 veces la cantidad de peso de monómero E, más preferiblemente 7 veces la cantidad de peso de monómero E, todavía más preferiblemente 8 veces la cantidad de peso de monómero E y lo más preferiblemente
 - 40 25/3 veces la cantidad de peso de monómero E, con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.
12. Copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende:
 - del 30 al 50% en peso de monómero A;

- del 3 al 20% en peso de monómero B;
 - del 15 al 35% en peso de monómero C;
 - del 15 al 30% en peso de monómero D;
 - del 0,1 al 10% en peso de monómero E;
- 5 con la condición de que el peso total del copolímero sea la suma de las cantidades de pesos de los monómeros A a E y corresponda al 100% en peso.
13. Procedimiento para preparar un copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 mediante polimerización en disolución que comprende las etapas de:
- 10 i. preparar una disolución acuosa que contiene entre el 2 y el 60% en peso de una mezcla de monómero C, monómero D y monómero E;
- ii. preparar una disolución acuosa que contiene entre el 2 y el 60% en peso de una mezcla de monómero A, monómero B y monómero D;
- iii. complementar una alícuota de la disolución acuosa de la etapa i con una alícuota de la disolución acuosa de la etapa ii;
- 15 iv. añadir una alícuota de una disolución de un iniciador Y;
- v. calentar la mezcla obtenida de las etapas i. a iv. hasta una temperatura que oscila entre 60°C y 120°C;
- vi. añadir los restos de las disoluciones acuosas de etapas i., ii. y iv. con agitación;
- vii. neutralizar la mezcla después de enfriamiento;
- viii. eliminar el disolvente por separación a una temperatura que oscila entre 70 y 120°C.
- 20 14. Composición que comprende al menos:
- agua y/o
 - un COV
 - y el copolímero según al menos una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12
- 25 en la que la cantidad del copolímero usada oscila entre el 0,001 y el 50% en peso, preferiblemente entre el 0,005 y el 30% en peso, más preferiblemente entre el 0,01 y el 20% en peso, adicionalmente preferido entre el 0,05 y el 20% en peso, incluso más preferiblemente entre el 0,1 y el 20% en peso y principalmente preferido entre el 0,1 y el 15% en peso con respecto al peso total de la composición, correspondiendo dicho peso total con el 100%.
15. Uso del copolímero según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 o la composición según la reivindicación 14:
- 30 - en medios de peinado del cabello y/o acondicionamiento del cabello,
- en productos del cuidado corporal,
- como medios de encapsulación o modificador de reología en materiales de construcción;
- como medios emulsionantes o de dosificación en formulaciones agrícolas o formulaciones fitosanitarias.

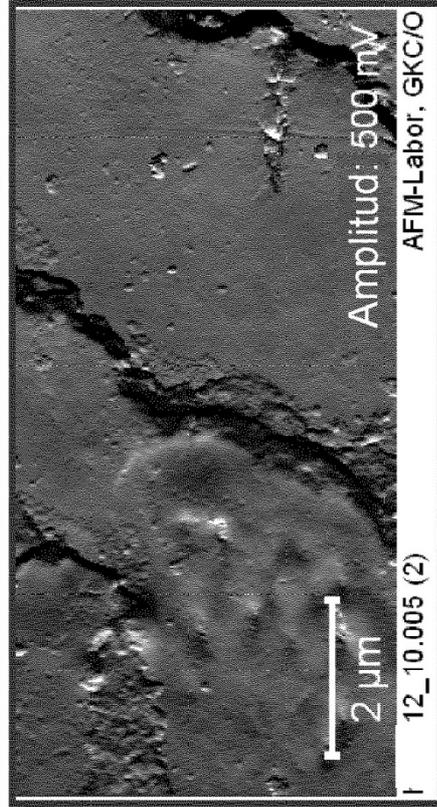
Fig. 1



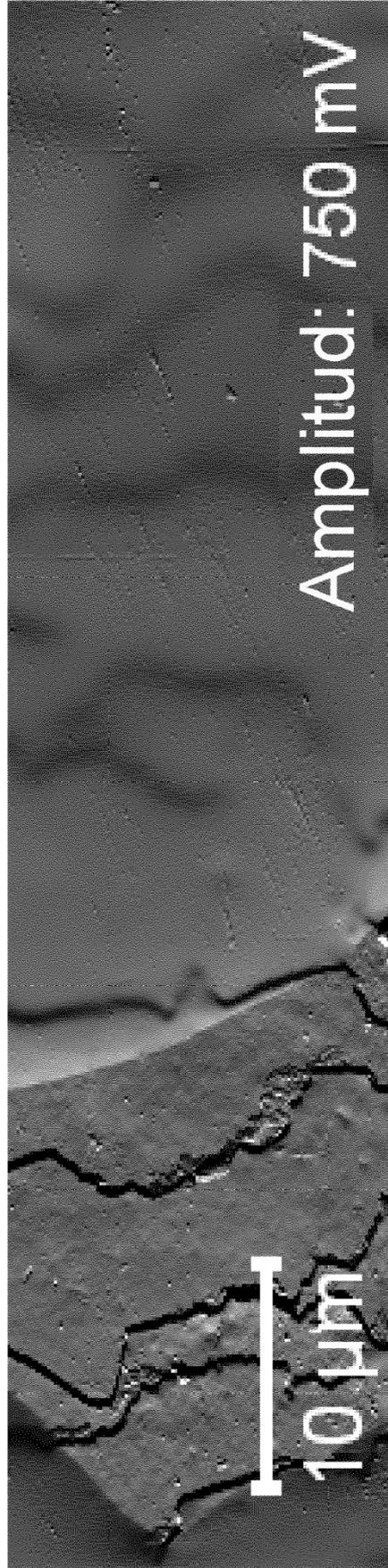
Cabello normal



nar_112_100.0

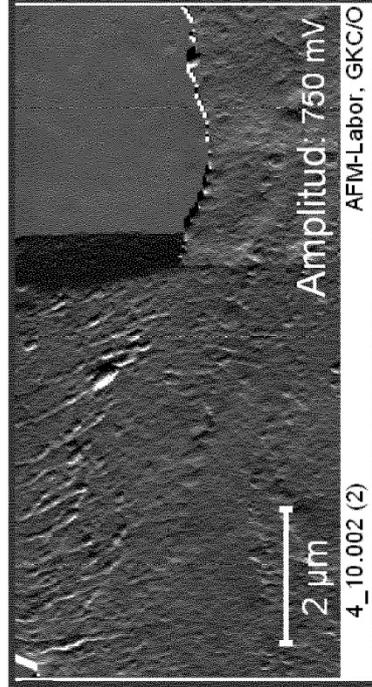


Amphomer

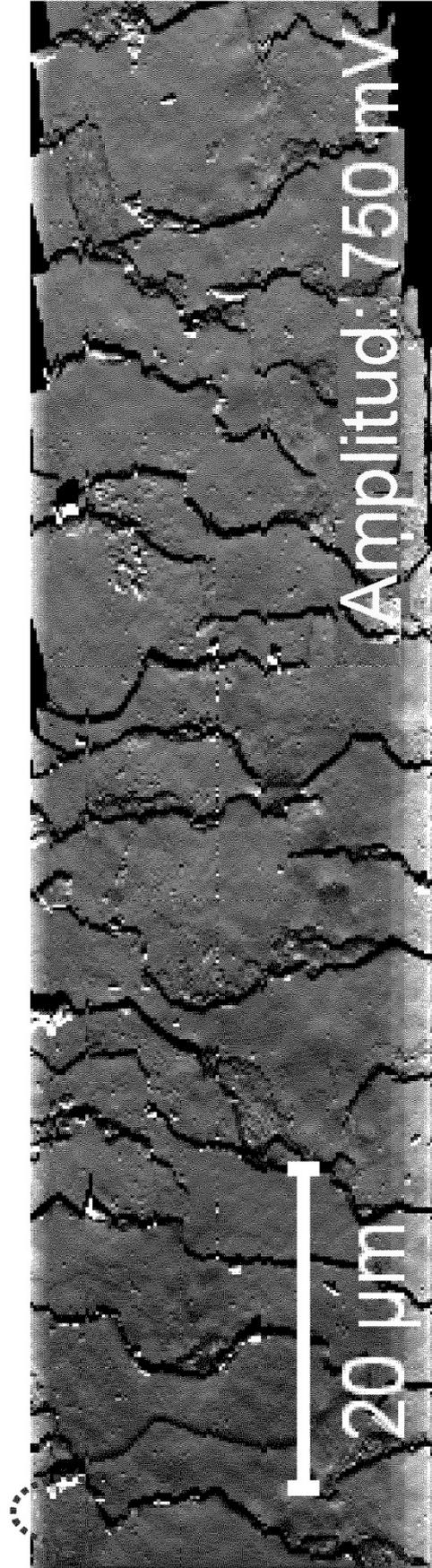


AFM-Labor, GKC/O

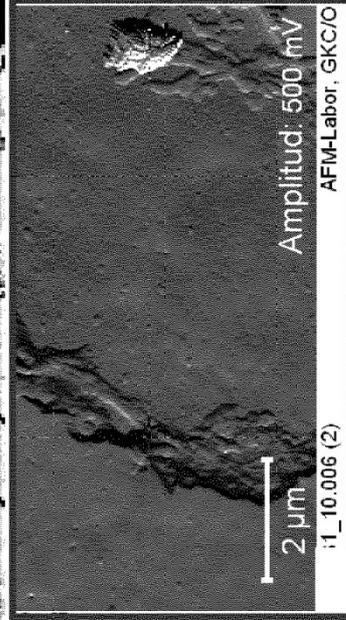
iar_34_80.008 (2)



Polímero clásico



AFM-Labor, GKC/O



iar_131_100.009 (

Polímero clásico modificado con potenciador de recubrimiento de superficie

