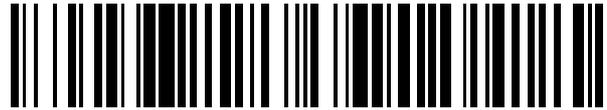


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 701**

51 Int. Cl.:

A61K 8/49 (2006.01)
A61Q 1/00 (2006.01)
A61Q 5/00 (2006.01)
A61Q 5/06 (2006.01)
A61Q 5/12 (2006.01)
A61K 8/81 (2006.01)
A61K 8/86 (2006.01)
A61K 8/898 (2006.01)
C08F 220/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.11.2016 PCT/EP2016/078992**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.06.2017 WO17093183**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2016 E 16801525 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3383360**

54 Título: **Proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina**

30 Prioridad:

30.11.2015 FR 1561536

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.07.2020

73 Titular/es:

**L'ORÉAL (100.0%)
14, rue Royale
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**JEGOU, GWENAËLLE;
BARBARAT, PHILIPPE y
MALLE, GÉRARD**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 775 701 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

Proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina

5 La presente invención se refiere a un proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina humana, que comprende la aplicación, a los materiales de queratina, de un compuesto con grupos furfurilo y un compuesto con grupos maleimida. También se refiere a un kit para llevar a cabo dicho proceso.

Se usan comúnmente polímeros formadores de película en productos cosméticos, en particular para el peinado del pelo, en productos de maquillaje y también en productos de cuidado de la piel. La película de polímero depositada sobre los materiales de queratina da las propiedades cosméticas buscadas para estos productos.

10 También se buscan productos que hagan posible formar depósitos formadores de película *in situ* durante la aplicación de los mismos a los materiales de queratina. La ventaja de dichos productos es la capacidad para alterar la forma del depósito formador de película durante todo el periodo de tiempo de formación de este depósito.

El objetivo de la presente invención es, por tanto, proponer un proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina, que haga posible formar una película *in situ* sobre materiales de queratina que tiene buenas propiedades cosméticas, mientras se evita el uso de catalizador y la formación de subproductos no deseables.

15 Otro objetivo de la presente invención es proponer un proceso que haga posible formar una película *in situ* sobre los materiales de queratina en condiciones estándar para el uso de productos cosméticos.

Los inventores han descubierto que dicho proceso se podría llevar a cabo usando un compuesto con grupo maleimida y un compuesto con grupos furfurilo.

20 Así, es un objeto de la invención un proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina, que comprende las siguientes etapas:

a) una etapa de aplicar, a los materiales de queratina, una primera composición, especialmente cosmética, que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos maleimida;

b) una etapa de aplicar una segunda composición, especialmente cosmética, que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos furfurilo.

25 El proceso de tratamiento es en particular un proceso cosmético para el cuidado o maquillaje de materiales de queratina. El proceso cosmético es un proceso no terapéutico.

Materiales de queratina significan la piel, labios, pelo, pestañas, uñas, en particular de seres humanos.

Ventajosamente, el proceso se aplica a la piel y/o el pelo.

Otro sujeto de la invención es un kit que comprende:

30 una primera composición cosmética que contiene un compuesto que comprende al menos 2 grupos maleimida como se define a continuación y una segunda composición cosmética que contiene un compuesto que comprende al menos 2 grupos furfurilo como se define a continuación, estando cada una de la primera y la segunda composiciones envasadas en un conjunto de envase separado.

35 El conjunto de envase de la composición es, de una manera conocida, cualquier envase que sea adecuado para almacenar composiciones cosméticas (especialmente un frasco, tubo, frasco pulverizador o frasco de aerosol).

Dicho kit hace posible llevar a cabo el proceso de tratamiento de materiales de queratina según la invención.

En cada parte del kit, el compuesto con grupo maleimida por una parte y el compuesto con grupo furfurilo por la otra son fáciles de usar en una composición cosmética sin causar problemas de viscosidad de la composición que lo contiene.

40 En el proceso según la invención, el compuesto con grupos maleimida y el compuesto con grupos furfurilo reaccionan entre sí según la conocida reacción de Diels-Alder para formar un material reticulado durante la aplicación de los compuestos a materiales de queratina. El material reticulado forma un depósito muy apto para los materiales de queratina.

45 El proceso según la invención, por tanto, hace posible formar una película *in situ* sobre materiales de queratina que tiene buenas propiedades cosméticas. La película es transparente, tiene un tacto no pegajoso y buena resistencia al agua y al champú.

Cuando el proceso se lleva a cabo sobre el pelo, hace posible obtener buena forma o peinado del pelo. Es posible alterar la forma del pelo de un modo similar a un gel de peinado, hasta que se hayan reticulado completamente los

compuestos usados en el proceso. Además, el pelo tratado tiene buenas propiedades de desenredado, tanto sobre el pelo húmedo como sobre el pelo seco.

Cuando el proceso se lleva a cabo sobre la piel, hace posible obtener un depósito formador de película transparente sobre la piel que es persistente al agua y al champú.

- 5 El proceso de tratamiento no es agresivo para los materiales de queratina, puesto que el material resultante de la reacción del compuesto con grupos maleimida con el compuesto con grupos furfurilo se forma sin catalizador químico.

10 La reacción entre el compuesto con grupos maleimida y el compuesto con grupos furfurilo se puede llevar a cabo a temperatura ambiente, especialmente a una temperatura de entre 10 y 50 °C. También se puede llevar a cabo con una etapa de calentamiento, especialmente entre 50 y 120 °C, por ejemplo por medio de un secador de pelo o un casco. La etapa de calentamiento, en general, es adecuada para un proceso de tratamiento del pelo.

La reacción entre el compuesto con grupos maleimida y el compuesto con grupos furfurilo también se puede llevar a cabo con una etapa de aplicación de radiación luminosa (UV, etc.).

- 15 En una primera realización del proceso según la invención, el proceso se realiza llevando a cabo, en orden, la etapa a) (primera etapa), luego la etapa b) (segunda etapa) descrita anteriormente.

En una segunda realización, el proceso se realiza llevando a cabo, en orden, la etapa b) (primera etapa), luego la etapa a) (segunda etapa) descrita anteriormente.

20 La composición que contiene el compuesto con grupos furfurilo o el compuesto con grupos maleimida que tiene el mayor peso molecular se aplica preferentemente en la primera etapa, luego se aplica en la segunda etapa la composición que contiene el compuesto con grupos furfurilo o el compuesto con grupos maleimida que tiene el menor peso molecular.

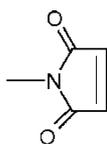
La segunda etapa se lleva a cabo ventajosamente en un periodo de tiempo que puede variar de 1 segundo a 1 hora después de que haber llevado a cabo la primera etapa.

- 25 Según otra realización del proceso según la invención, la primera y la segunda composiciones pueden ser extemporáneamente mezcladas, entonces la mezcla obtenida se puede aplicar a los materiales de queratina en un periodo de tiempo inferior o igual a aproximadamente 30 minutos después de la formación de la mezcla.

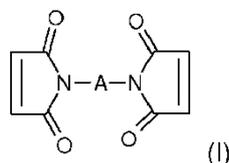
Compuesto de maleimida

El proceso según la invención usa una primera composición cosmética que comprende un compuesto que tiene al menos dos grupos maleimida.

- 30 El grupo maleimida tiene la fórmula:



El compuesto con grupos maleimida puede ser un compuesto de la fórmula (I):



en la que A indica:

- 35 (i) un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 3 hasta 20 átomos de carbono, opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo o con un grupo maleimida, opcionalmente interrumpido por un átomo de oxígeno o de azufre o un grupo -NR-, indicando R un átomo de hidrógeno o un radical alquilo C₁-C₄ o un grupo -S(O)- o -SO₂- o
- (ii) una cadena de polímero de polietilenglicol y/o polipropilenglicol; o
- 40 (iii) una cadena de polímero de silicona, en particular polidimetilsiloxano.

Cuando A indica un radical basado en hidrocarburo divalente, este último tiene preferentemente 3 a 6 átomos de carbono, tal como un radical propileno, butileno, pentileno o hexileno, opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo. A es preferentemente un radical butileno o -CH₂-CH(OH)-CH(OH)-CH₂-.

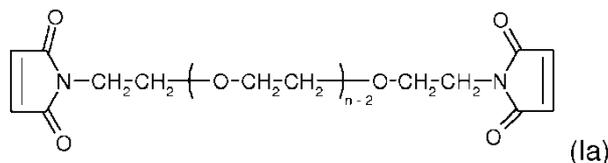
5 Como compuesto de la fórmula (I), para el que A indica un radical basado en hidrocarburo divalente como se ha definido anteriormente, se puede hacer mención de:

1,2-bis(maleimido)etano, 1,3-bis(maleimido)propano, 1,4-bis(maleimido)butano,
 1,5-bis(maleimido)pentano, 1,5-bis(maleimido)-2-metilpentano, 1,6-bis(maleimido)hexano,
 1,7-bis(maleimido)heptano, 1,8-bis(maleimido)octano, 1,10-bis(maleimido)decano,
 1,4-bis(maleimido)-2,3-butanodiol, bis(N-maleimidometil) éter,

10 1,11-bis(maleimido)tetraetilenglicol, 1,8-bis(maleimido)trietilenglicol, ditio-bis(maleimido)etano, 1,13-bis(maleimido)-4,7,10-trioxatridecano, 1,1'-(3,6,9,12-tetraoxatetradecano-1,14-diil)bis(1H-pirrol-2,5-diona), 1,2-bis(maleimido)benceno, 1,3-bis(maleimido)benceno, 1,4-bis(maleimido)benceno,

15 2,4-bis(maleimido)tolueno, 4,4'-bis(maleimido)difenilmetano, 4,4'-bis(maleimido)-1,1'-bifenilo, 1,1'-[metilbis(2-etil-6-metil-4,1-fenilen)]bismaleimida, 2,2-bis[4-(4-maleimidofenoxi)fenil]propano, 4,4'-bis(maleimido)difenil éter, 1,4-bis(4-maleimidofenoxi)benceno, 1,3-bis(4-maleimidofenoxi)benceno, 1,1'-[metilbis(6-metoxi-3,1-fenilen)]bis-1H-pirrol-2,5-diona, 1,1'-[1,4-fenilenbis[(1-oxo-2-propeno-3,1-diil)-3,1-fenilen]]bis-1H-pirrol-2,5-diona, bismaleimida de 4,4'-difenilsulfuro, bis[4-maleimido(4-fenoxifenil)]sulfona, bis-(1,13-(3-maleimidopropionil)amido)-4,7,10-trioxatridecano, tris(2-maleimidoetil)amina.

20 Como compuesto de la fórmula (I) para el que A indica una cadena de polímero de polietilenglicol y/o polipropilenglicol como se ha definido anteriormente, se puede hacer mención de las bis(maleimidas) de polietilenglicol, especialmente las de la fórmula (Ia):

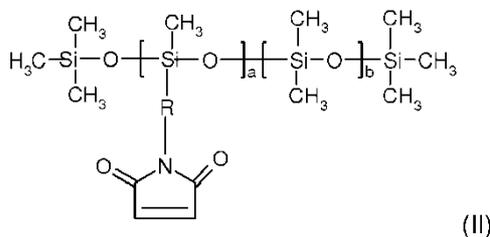


en la que n es entre 30 y 300, preferentemente entre 30 y 100, y preferencialmente desde 30 hasta 60.

25 Las bis(maleimidas) de polietilenglicol se comercializan especialmente con los nombres P2MAL-10, P2MAL-8, P2MAL-6, P2MAL-3, P2MAL2 por SUNBIO. Tienen respectivamente una cadena de polietilenglicol de peso molecular de 10 K (es decir, n aproximadamente 225), 8 K (es decir, n aproximadamente 180), 6K (es decir, n aproximadamente 135), 3,4 K (es decir, n aproximadamente 76), 2 K (es decir, n aproximadamente 45).

También es posible usar polímeros que contienen más de dos grupos maleimida, tales como, por ejemplo:

- 30 - el polímero tetrafuncional tetra[[3-(3-maleimido-1-oxopropil)amino]propil]polioxietileno de pentaeritritol en el que cada segmento de polioxietileno comprende desde 4 hasta 500 unidades de óxido de etileno
- los copolímeros de maleimidoalquilmetilsiloxano-dimetilsiloxano de la fórmula (II)



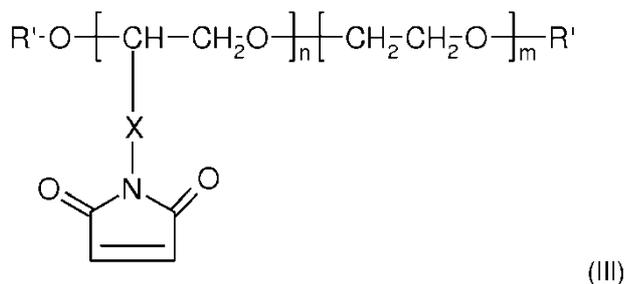
35 en la que R indica un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 1 hasta 15 átomos de carbono, opcionalmente interrumpido por uno o más átomo(s) de oxígeno no adyacente(s) o grupos -NR', indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄;

a es un número que varía desde 1 hasta 50, preferentemente que varía desde 1 hasta 10,

b es un número que varía desde 10 hasta 400, preferentemente que varía desde 30 hasta 75,

R indica ventajosamente un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 2 hasta 6 átomos de carbono; a varía desde 1 hasta 10 y b varía desde 30 hasta 75.

- polímeros de la fórmula (III):



5 en la que:

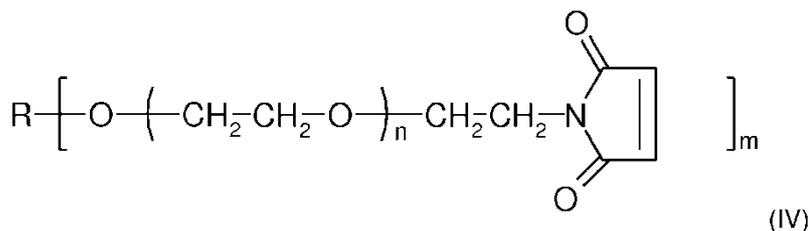
R' indica un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁ - C₃,

X indica un grupo basado en hidrocarburo C₁-C₁₅ divalente, opcionalmente interrumpido por uno o más átomos de hidrógeno no adyacentes o grupos -NR', indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄;

n es un número que varía desde 1 hasta 20, preferentemente que varía desde 3 hasta 12,

10 m + n es un número que varía desde 3 hasta 3000,

- los polímeros de la fórmula (IV):



en la que:

R indica un radical multivalente derivado de un poliol C₃-C₁₂, en particular de sorbitol o de pentaeritritol

15 n es un número entero que varía desde 3 hasta 3000,

m es un número entero que varía desde 3 hasta 12.

Los polímeros (III) y (IV) se describen especialmente en el documento US6828401.

El compuesto con grupos maleimida se elige preferentemente de:

20 - compuestos de la fórmula (I) para la que A indica un radical divalente que tiene desde 3 hasta 6 átomos de carbono, opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo;

- compuestos de la fórmula (Ia) para la que n es entre 30 y 100;

- compuestos de la fórmula (II) para la que R indica un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 2 hasta 6 átomos de carbono; a varía desde 1 hasta 10 y b varía desde 30 hasta 75.

El compuesto con grupos maleimida se elige más preferencialmente de:

25 1,4-bis(maleimido)-2,3-butanodiol;

- compuestos de la fórmula (Ia) para la que n es entre 30 y 60;

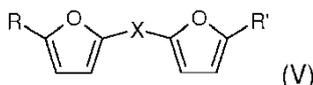
- compuestos de la fórmula (II) para la que R indica un radical de propileno divalente, a varía desde 2 hasta 5 y b varía desde 40 hasta 70.

30 El compuesto con grupos maleimida puede estar presente en la primera composición en un contenido que varía desde 0,1 % hasta 40 % en peso, preferentemente que varía desde 0,5 % hasta 20 % en peso y preferencialmente que varía desde 0,5 % hasta 15 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

Compuesto de furfurilo:

El proceso según la invención usa una segunda composición cosmética que comprende un compuesto con grupos furfurilo (que tiene 2 insaturaciones etilénicas).

El compuesto con grupos furfurilo puede ser un compuesto de la fórmula (V):



5

en la que:

X indica:

(i) un grupo -C(R₁)(R₂)- divalente, indicando R₁ y R₂ un radical alquilo C₁-C₄; o R₁ = H y R₂ indica un grupo alquilo C₁-C₄, o -OH o NHR₃, con R₃ = radical alquilo C₁-C₄;

10

(ii) un átomo de azufre;

(iii) un grupo -CO-;

(iv) un grupo -Si(R₄)(R₅), indicando R₄ y R₅ un radical alquilo C₁-C₄,

R y R' indican un radical alquilo C₁-C₄ o un grupo aldehído -CHO.

Como compuesto de furfurilo (V), se puede hacer mención de:

15

bis(2-furilmetoxi)(dimetil)silano

di-2-furanilmetanona

bis-furano-2,2'-(1-metiletilideno)

bis(5-metil-2-furil)cetona

alfa-2-furanil-2-furanometanamina

20

5,5'-tiobis 2-furanocarboxaldehído

alfa-2-furanil-2-furanometanol

5,5'-(1-metiletiliden)bis-2-furanocarboxaldehído

N-etil-5-metil-alfa-(5-metil-2-furanil)-2-furanometanamina

2,2"-metilen-bis-furano

25

di-2-furanildimetilsilano.

El compuesto de furfurilo (V) es preferentemente bis(2-furilmetoxi)(dimetil)silano.

El compuesto con grupos furfurilo también puede ser un polímero con grupos furfurilo. Como ejemplos de dichos polímeros, se puede hacer mención de:

30

- copolímeros de 4-furfuriloximetilestireno y estireno, tales como los descritos en el artículo "Synthesis of Organic-Inorganic Polymer Hybrids Controlled by Diels-Alder Reaction", Adachi et al., *Macromolecules* (2004), 37(26), 9793-9797.

- poli(2-metil-2-oxazolin) modificadas con furano, tales como las descritas en el artículo "Thermally Reversible IPN Organic-Inorganic Polymer Hybrids Utilizing the Diels-Alder Reaction", Imai et al., *Macromolecules* (2000), 33(12), 4343-4346

35

- poli(N-acetiletileniminas) modificadas con furano, tales como las descritas en el artículo "Reversible gelation of polyoxazoline by means of Diels-Alder reaction" Chujo et al., *Macromolecules* (1990), 23(10), 2636-41.

40

- copolímeros de metacrilato de furfurilo y estireno, tales como los descritos en el artículo "Some observations on the copolymerization of styrene with furfuryl methacrylate", Goiti et al., *Polymer* 2001, 42, 10187 y "Thermal breakdown by the retro Diels-Alder reaction of crosslinking in poly(styrene-co-furfuryl methacrylate)", Goiti et al., *Macromolecular Rapid Communications* 2003, 24, 692.

- poliamidas con función furano, tales como las descritas en la publicación "Recent Advances in Environmentally Compatible Polymers: Cellucon '99 Proceedings" por Kennedy et al. (ISBN: 978-1-85573-545-3), página 28
- copolímeros de (met)acrilato de furfurilo, (met)acrilamida y monómero adicional como se define a continuación (copolímero resultante de la polimerización de estos monómeros):

5 i) el (met)acrilato de furfurilo es preferentemente metacrilato de furfurilo.

El (met)acrilato de furfurilo puede estar presente en un contenido que varía desde 0,1 % hasta 40 % en peso, especialmente que varía desde 0,2 % hasta 25 % en peso, preferentemente que varía desde 0,5 % hasta 15 % en peso, con respecto al peso del polímero final.

ii) las (met)acrilamidas de la fórmula $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}1)-\text{CONR}'_3\text{R}'_4$, en la que:

10 R1 indica H o metilo;

- R'3 y R'4, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender uno o más sustituyentes elegidos de -OH, =O, átomos de halógeno (F, Cl, Br o I) y -NR'R" con R' y R", que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C1-C4 lineales o ramificados; o

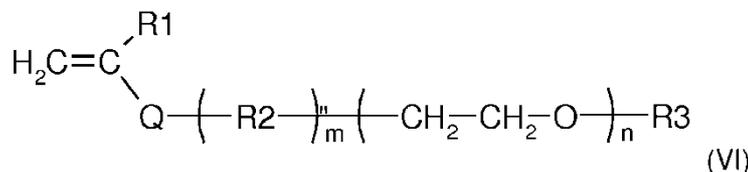
15 - R'3 representa un átomo de hidrógeno y R'4 representa un grupo 1,1-dimetil-3-oxobutilo;

A modo de ejemplos de grupos alquilo que pueden constituir R'3 y R'4, se puede hacer mención de n-butilo, t-butilo, n-propilo, dimetilaminoetilo, dietilaminoetilo y dimetilaminopropilo.

Como monómero, se puede hacer mención de metacrilamida de dimetilaminopropilo; acrilamida, metacrilamida, N-terc-butilacrilamida, acrilamida de diacetona de la fórmula $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})\text{NHC}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$;

20 iii) el monómero adicional se elige de:

a) los monómeros de la fórmula (VI), solos o como una mezcla:



en la que:

- R1 es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- 25 - Q es un grupo divalente elegido de -COO-, -CONH-,
- R2 es un radical basado en carbono divalente saturado o insaturado, opcionalmente aromático, lineal, ramificado o cíclico que comprende 1 a 18 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O, S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C1-C4,
- 30 - m es 0 o 1
- n es un número entero entre 65 y 700;
- R3 es un átomo de hidrógeno o un radical basado en carbono lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, que comprende 1 a 30 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o un grupo -NR', indicando R' H o
- 35 un grupo alquilo C1-C4,

En el radical R2, el (los) heteroátomo(s), cuando están presentes, se pueden insertar en la cadena de dicho radical R2, o incluso dicho radical R2 se puede sustituir con uno o más grupos que comprenden el mismo, tal como OH, SH o amino (NR'R", representando R', R", que son idénticos o diferentes, un hidrógeno o un alquilo C1-C4 lineal o ramificado, especialmente metilo o etilo).

40 R2 puede ser especialmente:

- un radical alquilenos C1-C18 tal como metileno, etileno, propileno, n-butileno, isobutileno, terc-butileno, n-hexileno, n-octileno, n-dodecileno, n-octadecileno, n-tetradecileno, n-docosanileno, opcionalmente sustituido con OH, NR'R";

- un radical fenileno -C₆H₄- (orto, meta o para), opcionalmente sustituido con un alquilo C₁-C₁₂;
- un radical bencileno -C₆H₄-CH₂, opcionalmente sustituido con un alquilo C₁-C₁₀;
- un radical alquilenoxi C₁-C₁₂ divalente lineal o ramificado, por ejemplo -CH₂-CH₂-CH₂-O- (propiloxi).

R₂ es preferencialmente un radical alquileno C₁-C₆ lineal.

- 5 n es preferentemente entre 75 y 500, mejor todavía entre 80 y 400, o incluso entre 90 y 300, y preferencialmente entre 95 y 250, incluso mejor todavía entre 100 y 200.

R₃ es preferentemente un átomo de hidrógeno; un radical bencilo; un radical fenilo opcionalmente sustituido con un alquilo C₁-C₁₂, un C₁-C₃₀, especialmente C₁-C₂₂, o incluso radical alquilo C₂-C₁₆, que opcionalmente comprende 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O, S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄. Se puede hacer mención especialmente de los radicales metilo, etilo, propilo, bencilo, etilhexilo, laurilo, estearilo o behenilo.

Entre los monómeros preferidos de la fórmula (VI), se puede hacer mención de:

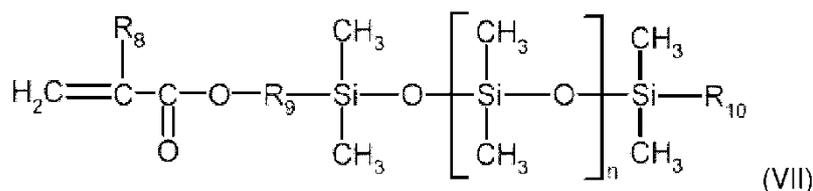
- (met)acrilato de poli(etilenglicol) en el que R₁ es H o metilo; Q es COO, m = 0 y R₃ = H;
- (met)acrilato de metilpoli(etilenglicol), también conocido como (met)acrilato de metoxipoli(etilenglicol), en el que R₁ es H o metilo; Q es COO, m = 0 y R₃ = metilo;
- 15 - (met)acrilatos de poli(etilenglicol) en los que R₁ es H o metilo; Q es COO, m = 0 y R₃ = alquilo;
- (met)acrilatos de fenilpoli(etilenglicol), también conocido como fenil éter de (met)acrilato de poli(etilenglicol), en el que R₁ es H o metilo; Q es COO, m = 0 y R₃ = fenilo.

Los monómeros más particularmente preferidos de la fórmula (VI) se eligen de (met)acrilatos de poli(etilenglicol) y (met)acrilatos de metilpoli(etilenglicol), preferentemente los que tiene un peso molecular medio ponderal de entre 2800 y 30.000 g/mol, especialmente entre 3500 y 20.000 g/mol, o incluso entre 4000 y 10.000 g/mol.

Los ejemplos de monómeros comerciales son:

- metacrilatos de polietilenglicol 8000 o 4000 de Monomer & Polymer Dajac Laboratories;
- metacrilatos de metoxipoli(etilenglicol) con MW que varía desde 750 hasta 5005, disponible de EVONIK con los nombres comerciales VISIOMER® MPEG-500-MA; VISIOMER® MPEG-1005-MA; VISIOMER® MPEG-2005-MA W
- 25 - los metacrilatos de metoxipoli(etilenglicol) 5K, 10K, 12K, 20K y 30K de Sunbio.

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililoxi de la siguiente fórmula (VII) (denominado en lo sucesivo macromonómero de silicona):



30 en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un lineal grupo basado en hidrocarburo divalente o ramificado, preferentemente lineal, que tiene desde 1 hasta 10 átomos de carbono, preferentemente que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono, y opcionalmente que contiene uno o dos enlaces éter -O-; preferentemente un grupo etileno, propileno o butileno;
- 35 - R₁₀ indica un grupo alquilo lineal o ramificado que tiene desde 1 hasta 10 átomos de carbono, especialmente desde 2 hasta 8 átomos de carbono; preferentemente metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200 y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.
- 40

Se puede hacer uso en particular de polidimetilsiloxanos de monometacrililoiloxipropilo tales como los comercializados con los nombres MCR-M07, MCR-M17, MCR-M11 y MCR-M22 por Gelest Inc. o X-22-2475, X-22-2426 y X-22-174DX por Shin Etsu.

(iii) y opcionalmente un (met)acrilato de alquilo elegido de:

- 5 (a) (met)acrilatos de alquilo C₁-C₂₀ lineal o ramificado, saturado o insaturado, opcionalmente interrumpido por uno o más heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o por un grupo NR, siendo R un grupo alquilo C₁-C₄, opcionalmente sustituido con un grupo fenilo o furfurilo;
- (b) (met)acrilatos de cicloalquilo C₄-C₈ saturado opcionalmente interrumpido por O o NH.

10 Los copolímeros particularmente preferidos de (met)acrilato de furfurilo, (met)acrilamida y monómero adicional son copolímeros de:

i) metacrilato de furfurilo;

ii) (met)acrilamida de la fórmula CH₂=C(R₁)-CONR'₃R'₄, en la que:

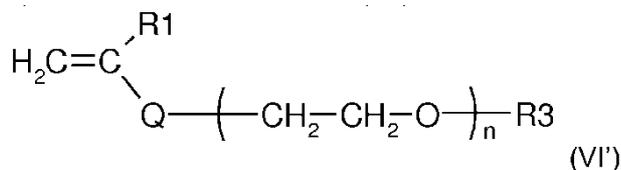
R₁ indica H o metilo;

- 15 - R'₃ y R'₄, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender un sustituyente -NR'R'', con R' y R'', que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C₁-C₄ lineales o ramificados;

en particular, dicha (met)acrilamida es dimetilaminopropilmetacrilamida

iii) monómero adicional elegido de:

a) los monómeros de la fórmula (VI'), solos o como una mezcla:



20

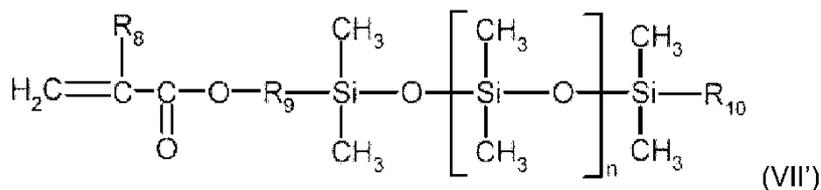
en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente -COO-,
- n es un número entero entre 65 y 700;
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo

25

n es preferentemente entre 75 y 500, mejor todavía entre 80 y 400, o incluso entre 90 y 300, y preferencialmente entre 95 y 250, incluso mejor todavía entre 100 y 200.

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililoiloxi de la siguiente fórmula (VII'):



30

en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
- R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;

35

- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200 y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.

iv) y opcionalmente un monómero de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

5 El copolímero de furfurilo descrito anteriormente se puede obtener de dichos monómeros en los siguientes contenidos (en peso con respecto al peso total de los monómeros usados):

(met)acrilato de furfurilo: desde 1 % hasta 50 % en peso, preferentemente que varía desde 5 % hasta 45 % en peso.

(met)acrilamida: desde 1 % hasta 90 % en peso, preferentemente que varía desde 5 % hasta 50 % en peso.

10 Monómero adicional (VI), (VI') o (VII), (VII'): desde 1 % hasta 90 % en peso, preferentemente que varía desde 5 % hasta 50 % en peso.

(Met)acrilato de alquilo si está presente: desde 1 % hasta 90 % en peso, preferentemente que varía desde 5 % hasta 50 % en peso.

15 Cuando el copolímero de furfurilo comprende un monómero de tipo (met)acrilamida con al menos un grupo -NR'R" como se ha definido anteriormente, dicho copolímero se puede neutralizar por un agente neutralizante de tipo ácido inorgánico u orgánico.

Como ejemplo de ácido inorgánico, se puede hacer mención de ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido bromhídrico, ácido yodhídrico, ácido fosfórico y ácido bórico. Se usa preferentemente ácido clorhídrico.

Como ejemplo de ácido orgánico, se puede hacer mención de:

20 Se puede hacer mención especialmente de ácido propiónico, ácido acético, ácido tereftálico, ácido cítrico y ácido tartárico.

Ácidos grasos lineales, ramificados o cíclicos, saturados o insaturados, opcionalmente aromáticos, que tienen desde 2 hasta 32 átomos de carbono, especialmente 2 hasta 20, y que comprenden al menos una función ácido sulfónico COOH o (-SO₃H).

25 También se pueden usar hidroxiácidos lineales, ramificados o cíclicos, saturados o insaturados, opcionalmente aromáticos, especialmente alfa-hidroxiácidos que tienen 3 a 32 y especialmente 3 a 20 átomos de carbono, y que comprenden al menos una función COOH o ácido sulfónico (-SO₃H).

También se pueden usar ácidos alquilbencenosulfónicos en los que el grupo alquilo puede comprender desde 4 hasta 30 y especialmente 6 hasta 24 átomos de carbono.

30 También se pueden usar agentes neutralizantes anfóteros, especialmente del tipo alquilbetaína o alquilamidopropilbetaína, en los que el grupo alquilo puede comprender 4 a 30, especialmente 6 a 24 átomos de carbono; se puede hacer mención en particular de cocamidopropilbetaína.

35 Se puede hacer mención especialmente de ácido alfa-hidroxietanoico, ácido alfa-hidroxi octanoico, ácido alfa-hidroxicaprílico, ácido ascórbico, ácido acético, ácido benzoico, ácido behénico, ácido cáprico, ácido cítrico, ácido caproico, ácido caprílico, ácido dodecibencenosulfónico, ácido 2-etilcaproico, ácido fólico, ácido fumárico, ácido galactárico, ácido glucónico, ácido glicólico, ácido 2-hexadecileicosanoico, ácido hidroxicaproico, ácido 12-hidroxiesteárico, ácido isoláurico (o 2-butiloctanoico), ácido isomirístico (o 2-hexiloctanoico), ácido isoaraquídico (o 2-octildodecanoico), ácido isolignocérico (o 2-deciltetradecanoico), ácido láctico, ácido láurico, ácido málico, ácido mirístico, ácido oleico, ácido palmítico, ácido propiónico, ácido sebácico, ácido esteárico, ácido tartárico, ácido tereftálico, ácido trimésico, ácido undecilénico, propilbetaína, cocamidopropilbetaína y clorhidrato de betaína de la fórmula [(CH₃)₃N+CH₂CO₂H·C₁-], y también mezclas de los mismos.

40 Preferentemente, se pueden usar como agente neutralizante ácido caproico, ácido 2-etilcaproico, ácido oleico, ácido behénico, ácido esteárico, ácido acético, ácido cítrico, ácido tartárico, clorhidrato de betaína y/o ácido glucónico, y preferencialmente se pueden usar clorhidrato de betaína.

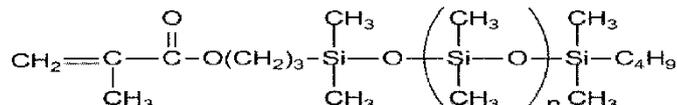
45 El agente neutralizante, solo o como una mezcla, se puede añadir en una cantidad de 0,01 a 3 equivalentes molares, especialmente 0,05 a 2,5, o incluso 0,1 a 2 equivalentes molares, con respecto a las funciones de amina total del polímero o de los monómeros.

50 El agente neutralizante, solo o como una mezcla, está presente preferentemente en una cantidad estequiométrica con respecto a las funciones amina totales del polímero o monómeros; está, por tanto, presente en una cantidad necesaria para neutralizar 100 % de las unidades de amina del polímero o de los monómeros, es decir, 1 equivalente molar.

El compuesto con grupo furfurilo se elige preferentemente de los siguientes polímeros:

- copolímero de metacrilato de polietilenglicol / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo (en particular en la relación ponderal 45/45/10), especialmente neutralizado con clorhidrato de betaína;
- 5 - copolímero de 2-etilhexilo / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS (en particular en la relación ponderal 30/30/20/20)
- copolímero de 2-etilhexilo / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS (en particular en la relación ponderal 40/40/20)

siendo el acrilato de PDMS de la fórmula:



10 siendo n entre 60 y 70.

Estos polímeros se pueden preparar en una forma conocida por tecnología de polimerización por radicales libres opcionalmente controlada. Un proceso de polimerización se ilustra en los ejemplos.

Otro objeto de la invención, como compuestos novedosos, es los copolímeros de (met)acrilato de furfurilo, (met)acrilamida y monómero adicional y opcionalmente (met)acrilato de alquilo como se ha definido anteriormente.

15 Otro objeto de la invención es una composición que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, un copolímero de (met)acrilato de furfurilo, (met)acrilamida, y monómero adicional y opcionalmente (met)acrilato de alquilo como se ha definido anteriormente.

20 El compuesto con grupos furfurilo puede estar presente en la segunda composición en un contenido que varía desde 0,1 % hasta 30 % en peso, preferentemente que varía desde 0,5 % hasta 20 % en peso y preferencialmente que varía desde 1 % hasta 15 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

Según una realización preferida del proceso según la invención, el compuesto con grupos maleimida y el compuesto con grupos furfurilo se usan en cantidades de forma que la relación molar del número de grupos maleimida con respecto al número de grupos furfurilo sea entre 0,95 y 1,05, preferentemente entre 0,98 y 1,02.

25 Las composiciones cosméticas usadas según la invención contienen un medio fisiológicamente aceptable, es decir un medio que es compatible con materiales humanos de queratina tales como la piel (del cuerpo, cara, alrededor los ojos o el cuero cabelludo), el pelo, las pestañas, las cejas, pelo corporal, las uñas o los labios.

30 Según una realización de la invención, la primera y/o segunda composición cosmética usada según la invención puede comprender un medio acuoso fisiológicamente aceptable. Puede estar constituida, por ejemplo, de agua o de una mezcla de agua y de al menos un disolvente orgánico cosméticamente aceptable. A modo de ejemplo de disolvente orgánico, se puede hacer mención de alcoholes C₂-C₄ inferiores, tales como etanol e isopropanol; polioles, especialmente los que tiene desde 2 hasta 6 átomos de carbono, por ejemplo glicerol, propilenglicol, butilenglicol, pentilenglicol, hexilenglicol, dipropilenglicol o dietilenglicol; poliol éteres, por ejemplo 2-butoxietanol, monometil éter de propilenglicol, monometil éter de dietilenglicol o monoetil éter, y ésteres cortos tales como acetato de etilo o acetato de butilo; y mezclas de los mismos.

35 Según otra realización de la invención, la primera y/o segunda composición cosmética usada según la invención comprende un medio no acuoso fisiológicamente aceptable. Puede estar constituida, por ejemplo, por uno o más disolventes orgánicos cosméticamente aceptables, tales como los descritos previamente, o incluso uno o más aceites cosméticos comunes.

El medio no acuoso comprende preferentemente un aceite volátil.

40 El término "aceite volátil" significa un aceite (o medio no acuoso) que es capaz de evaporarse en contacto con la piel en menos de una hora, a temperatura ambiente y a presión atmosférica. El aceite volátil es un aceite cosmético volátil, que es líquido a temperatura ambiente, especialmente que tiene un presión de vapor distinta de cero, a temperatura ambiente y a presión atmosférica, en particular que tiene una presión de vapor que varía desde 0,13 Pa hasta 40.000 Pa (10⁻³ a 300 mmHg), preferentemente que varía desde 1,3 Pa hasta 13.000 Pa (0,01 a 100 mmHg) y
45 preferencialmente que varía desde 1,3 Pa hasta 1300 Pa (0,01 a 10 mmHg).

Estos aceites volátiles pueden ser aceites basados en hidrocarburo o aceites de silicona, o mezclas de los mismos. El término "aceite basado en hidrocarburo" significa un aceite que contiene principalmente átomos de hidrógeno y de carbono y posiblemente átomos de oxígeno, nitrógeno, azufre y/o fósforo.

Los aceites volátiles basados en hidrocarburo se pueden elegir de aceites basados en hidrocarburo que tienen desde 8 hasta 16 átomos de carbono, y especialmente alcanos C₈-C₁₆ ramificados tales como isoalcanos C₈-C₁₆ de origen de petróleo (también conocidos como isoparafinas), por ejemplo, isododecano (también conocido como 2,2,4,4,6-pentametilheptano), isodecano, isohexadecano y, por ejemplo, los aceites comercializados con los nombres comerciales Isopar® o Permethyl®.

Los aceites volátiles de silicona que se pueden mencionar incluyen aceites de silicona volátiles lineales o cíclicos, especialmente aquellos con una viscosidad ≤ 8 centistokes (cSt) (8×10^{-6} m²/s), y especialmente que tienen desde 2 hasta 10 átomos de silicio y en particular desde 2 hasta 7 átomos de silicio, comprendiendo estas siliconas opcionalmente grupos alquilo o alcoxi que tienen desde 1 hasta 10 átomos de carbono. Como aceites de silicona volátiles que se pueden usar en la invención, se puede hacer mención especialmente de dimeticonas con viscosidades de 5 y 6 cSt, octametilciclotetrasiloxano, decametilciclopentasiloxano, dodecametilciclohexasiloxano, heptametilhexiltrisiloxano, heptametiloctiltrisiloxano, hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, decametiltetrasiloxano y dodecametilpentasiloxano, y mezclas de los mismos.

Las composiciones usadas según la invención también pueden contener uno o más aditivos cosméticos elegidos de tensioactivos, protectores solares, cargas, colorantes, agentes nacarados, opacificantes, secuestrantes, polímeros formadores de película, plastificantes, espesantes, aceites, ceras, fragancias y agentes conservantes.

Las composiciones usadas según la invención pueden estar en cualquier forma galénica convencionalmente usada y especialmente en forma de disoluciones acuosas, disoluciones acuosas-alcohólicas, emulsiones de aceite en agua (O/W), agua en aceite (W/O) o múltiples (triples: W/O/W o O/W/O), geles acuosos o geles acuosos-alcohólicos. Estas composiciones se preparan según los métodos usuales.

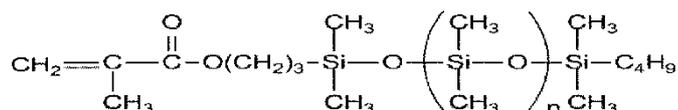
La invención se ilustra en mayor detalle en los ejemplos que siguen.

Ejemplo 1: Copolímero de acrilato de 2-etilhexilo / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS * (30/30/20/20)

Se introdujeron 100 g de metiletilcetona en un matraz de cuatro bocas sobre el que estaba montado un condensador y dos embudos de goteo, se llevó a cabo el calentamiento hasta 75 °C, luego se vertieron gota a gota durante 30 minutos 150 mL de una disolución que contenía 50 g de metiletilcetona y 30 g de acrilato de 2-etilhexilo, 30 g de dimetilaminopropilmetacrilamida (DMAPMA) y 20 g de metacrilato de furfurilo y 20 g de acrilato de polidimetilsiloxano (MCR 17 de Gelest*). En paralelo, se vertieron 50 g de metiletilcetona con 1,5 % de peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo (Trigonox 21S de Akzo) in. La mezcla se dejó con agitación durante 5 horas. Después del enfriamiento, se introdujeron 150 mL de dodecametilpentasiloxano (D5) y se evaporó la metiletilcetona.

Se obtuvo una disolución de copolímero de 24,7 % de AM en D5.

*La estructura de MCR 17 de Gelest es del siguiente modo:



siendo n tal que el peso molecular del monómero sea aproximadamente 5000. Es decir, n = aproximadamente 65 (entre 60 y 70)

Ejemplo 2: Copolímero de metacrilato de polietilenglicol / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo (45/45/10), totalmente neutralizado con clorhidrato de betaína (se neutralizan el 100 % de las unidades que se originan a partir de dimetilaminopropilmetacrilamida)

Se introdujeron 80 mL de metiletilcetona en un matraz redondo sobre el que estaba montado un condensador y un embudo de goteo, el calentamiento se llevó a cabo durante 30 minutos a 80 °C, luego se vertieron gota a gota en 45 minutos 120 mL de una disolución que contenía 18,5 g de metiletilcetona con 45 g de dimetilaminopropilmetacrilamida (DMAPMA), 45 g de metacrilato de metoxipolietilenglicol (12 unidades de óxido de etileno) (Bisomer® MPEG 550 MA de Cognis) y 10 g de metacrilato de furfurilo y 1,5 g de peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo (Trigonox 21S de Akzo). La mezcla de reacción se dejó a 80 °C durante 3 horas, luego se añadieron 0,5 g de Trigonox 21S. Se dejó que la mezcla se calentara durante 2 horas adicionales a 80 °C antes de dejar que se enfriara hasta temperatura ambiente. Entonces se introdujo la mezcla en un matraz redondo y luego se añadieron 40 g de clorhidrato de betaína y 250 mL de agua. Se evaporó la metiletilcetona y se obtuvo el polímero en disolución en agua a una concentración de 33 % en peso.

Ejemplo 3: Copolímero de dimetilsiloxano / maleimidopropilmetilsiloxano

Se añadieron 100 g de copolímero de dimetilsiloxano / aminopropilmetilsiloxano (AMS-162 de Gelest) (0,84 moles de grupo amino, 1 eq.) a 8,2 g de anhídrido maleico (0,084 moles, 0,1 eq) en 500 mL de diclorometano en un matraz

redondo de 1 litro. Se agitó el medio de reacción a temperatura ambiente durante 1 hora, luego se concentró a sequedad en un evaporador rotatorio a presión reducida hasta que se obtuvo un aceite. Entonces se disolvió el polímero obtenido (0,84 moles) en 500 mL de metiletilcetona y 11,3 g de trietilamina (0,084 moles, 0,13 eq). Luego se calentó el medio hasta 80 °C y se añadieron 8,5 g de anhídrido acético (0,084 moles, 0,1 eq) en 5 minutos. La reacción continuó a reflujo con agitación durante 14 horas. Entonces se concentró el medio de reacción en un evaporador rotatorio a presión reducida hasta que se obtuvo un aceite marrón. Este último se disolvió en 200 mL de diclorometano (2 V), luego se lavó dos veces con 50 mL de agua destilada (2 x 0,5 V). Se concentró la fase orgánica en un evaporador rotatorio hasta que se obtuvo un aceite marrón viscoso (rendimiento: 94 %).

Ejemplo 4: Copolímero de dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de metoxipoli(etilenglicol) 5000 / metacrilato de furfurilo (45/45/10), totalmente neutralizado con clorhidrato de betaína (se neutralizan el 100 % de las unidades que se originan de la dimetilaminopropilmetacrilamida)

Se preparó el copolímero según el procedimiento del Ejemplo 2, usando:

- 45 g de dimetilaminopropilmetacrilamida (DMAPMA),
- 45 g de metacrilato de metoxipoli(etilenglicol) 5000 (Norsocryl 405® de Arkema),
- 10 g de metacrilato de furfurilo,
- 1,5 g + 0,5 g de peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo (Trigonox 21S de Akzo),
- 40 g de clorhidrato de betaína

El polímero se obtuvo en disolución en agua a una concentración de 35 % en peso.

Ejemplo 5:

Se usó un compuesto de maleimida (A), bis(maleimida) de polietilenglicol (referencia: P2MAL-2 de Sunbio).

Se prepararon las siguientes composiciones:

Composición 1: disolución acuosa que contiene 1 % de AM de polímero del Ejemplo 2

Composición 2: disolución acuosa que contiene 6 % de compuesto (A)

Se usaron mechones de pelo sensibilizado (SA de blanqueamiento 20 %), que comprende 2,5 g de pelo.

Se aplicaron la composición 1 y/o la composición 2 a los mechones de pelo según los siguientes protocolos:

Mechón 1: aplicación de 75 mg de composición 1 (1 % de AM de polímero del Ejemplo 2), luego se dejó actuar durante 30 minutos a temperatura ambiente. Entonces se aplicó la composición 2 y se dejó actuar durante 30 minutos a 60 °C (bajo un casco).

Mechón 2: protocolo similar al usado para el mechón 1, pero con inversión de la aplicación de las composiciones: se aplicó primero la composición 2 al mechón y luego se aplicó la composición 1.

Mechón 3: solo se aplicó la composición 2

Mechón 4: solo se aplicó la composición 1

Mechón 0: mechón de control, solo se trató con agua en el mismo protocolo.

Después de tratar el mechón, se evaluó lo siguiente:

Desenredado peinando el mechón antes (desenredado en húmedo) y después del secado (desenredado en seco), puntuación de 0 a 10.

0: muy difícil de desenredar

10: muy fácil de desenredar.

Cada mechón se lavó entonces con un champú de camomila DOP (LA SCAD) en una cantidad de 0,5 g de champú por 2,7 gramos de pelo, a una temperatura de 38 °C. Humedecer el mechón durante 5 segundos con agua. Aplicar el champú, masajear el mechón desde la raíz hasta la punta durante 15 segundos. Dejar actuar durante 3 minutos, luego aclarar con agua (10 pases bajo agua de grifo durante 10 segundos). Escurrir. Secar los mechones durante 30 minutos a 60 °C con un casco de secado.

Se repitió 10 veces la etapa de lavado / secado de los mechones.

Se evaluaron las propiedades de desenredado después del primer, tercer, quinto y décimo lavados.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Desenredado en húmedo	Desenredado en seco	Desenredado en húmedo después de 1 operación con champú	Desenredado en seco después de 1 operación con champú
Mechón 1	8	7	6	6
Mechón 2	7	7	6	6
Mechón 3	3	3	2	3
Mechón 4	5	4	2	3
Mechón 0	3	3	1	2

- 5 Los resultados obtenidos muestran que los mechones 1 y 2 tratados con el proceso según la invención tienen muy buen desenredado (en húmedo y en seco) con respecto al mechón de control 0 (solo tratado con agua en las mismas condiciones).

Los mechones 3 y 4 (no según la invención) tienen peores propiedades de desenredado que los de los mechones 1 y 2.

Ejemplo 6:

- 10 Se usó el compuesto de furfurilo (B), bis(2-furanilmetoxi)(dimetil)silano (RN 3256-20-0).

Se prepararon las siguientes composiciones:

Composición 3: disolución que contiene 50 % en peso de AM de polímero del Ejemplo 3 en ciclopentasiloxano

Composición 4: disolución que contiene 40 % en peso de AM del compuesto de furfurilo (B) en ciclopentasiloxano.

- 15 Se usaron mechones de pelo natural que comprendían 2,7 g de pelo.

Se aplicaron la composición 3 y/o la composición 4 a los mechones de pelo según los siguientes protocolos:

Mechón 5: aplicación de 5,4 g de la composición 3 por extensión con un cepillo, ésta se dejó luego actuar durante 30 minutos a temperatura ambiente y entonces se estrujaron los mechones.

Entonces se aplicó la composición 4 por extensión con un cepillo y se dejó actuar durante 30 minutos.

- 20 Entonces se secó el mechón a 60 °C con un secador durante 5 minutos

Se observaron las propiedades cosméticas del mechón una hora después.

Mechón 6: solo se aplica la composición 4

Entonces se observaron el aspecto visual del mechón tratado (aspecto del peinado, aspecto pegado del mechón) y su sensación pegajosa.

- 25 Se evaluó lo siguiente:

El aspecto pegado del mechón, clasificación:

++: mechón muy pegado junto

+: mechón ligeramente pegado junto

-: mechón no pegado junto

- 30 El aspecto pegajoso del mechón, clasificación:

-: aspecto no pegajoso

+: aspecto pegajoso

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Aspecto de peinado	Mechón pegado junto	Aspecto pegajoso
Mechón 6	No	-	+
Mechón 5	Sí	++	-

Estos resultados muestran que el mechón 5 tratado con el proceso según la invención hace posible obtener un efecto de peinado y un mechón que no tiene un tacto muy pegajoso.

5 Ejemplo 7:

Se usó un compuesto de maleimida (C), 1,4-bis(maleimido)-2,3-butanodiol.

Se prepararon las siguientes composiciones:

Composición 5: disolución que contiene 5 % de polímero del Ejemplo 1 en ciclopentasiloxano

Composición 6: disolución acuosa que contiene 2,5 % en peso del compuesto de maleimida (C)

10 Se usaron mechones de pelo caucásico natural que comprendían 2,7 g de pelo.

Se aplicaron la composición 5 y/o la composición 6 según los siguientes protocolos:

Mechón 7: aplicación de 5,5 g de la composición 5 extendiendo con un cepillo, ésta se dejó actuar durante 30 minutos a temperatura ambiente y luego se estrujaron los mechones.

15 Entonces se aplicó la composición 6 extendiendo con un cepillo y se dejó actuar durante 30 minutos. Entonces se enrolló el mechón en un rulo, luego se secó el mechón enrollado con un casco a 50 °C durante 30 minutos. Se desenrolló el mechón del rulo y se observaron las propiedades cosméticas del mechón tratado.

Mechón 8: mismo producto que para el mechón 7, aplicar solo la composición 5.

Mechón 9: mismo producto que para el mechón 7, aplicar solo la composición 6.

Entonces se observaron el aspecto ondulado del mechón tratado y el tacto pegajoso.

20 Se evaluó lo siguiente:

El aspecto ondulado, clasificación:

+++ : mechón muy ondulado

++ : mechón moderadamente ondulado

+ : mechón ligeramente ondulado

25 - : mechón no ondulado

El aspecto pegajoso del mechón, clasificación:

- : aspecto no pegajoso

+ : aspecto pegajoso

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Aspecto ondulado	Aspecto pegajoso
Mechón 7	++	-
Mechón 8	-	+
Mechón 9	-	+

30 Los resultados obtenidos muestran que el mechón 7 tratado con el proceso según la invención tiene buena ondulación sin un tacto pegajoso.

Ejemplo 8:

Se usó el protocolo similar al descrito en el Ejemplo 8, usando las siguientes composiciones, respectivamente:

Composición 5: disolución que contiene 5 % de polímero del Ejemplo 1 en ciclopentasiloxano

Composición 7: disolución que contiene 35 % en peso de polímero del Ejemplo 3 en ciclopentasiloxano

5 Se aplicaron la composición 5 y/o la composición 7 según los siguientes protocolos:

Mechón 10: tratado con la composición 5, luego la composición 7

Mechón 11: tratado solo con la composición 7.

Entonces se observaron el aspecto ondulado del mechón tratado y el tacto pegajoso, como se describió en el Ejemplo 8.

10 Entonces se llevaron a cabo 3 operaciones de lavado con champú según el protocolo descrito en el Ejemplo 6 y se observó nuevamente el aspecto ondulado de los mechones de pelo.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Aspecto ondulado	Aspecto pegajoso	Aspecto ondulado después de 3 operaciones de lavado con champú
Mechón 10	+++	-	Sí, se mantuvo el ondulado
Mechón 11	+	+	No, se perdió el ondulado

15 Los resultados obtenidos muestran que el mechón 10 tratado con el proceso según la invención tiene buen ondulado sin un tacto pegajoso, con un efecto persistente después de 3 operaciones de lavado con champú.

Ejemplo 9:

Se usó el protocolo similar al descrito en el Ejemplo 8, usando las siguientes composiciones, respectivamente:

Composición 8: disolución que contiene 50 % en peso de polímero del Ejemplo 4 en agua

Composición 7: disolución que contiene 25 % en peso de polímero del Ejemplo 3 en ciclopentasiloxano

20 Se aplicaron la composición 8 y/o la composición 7 según los siguientes protocolos:

Mechón 12: tratado con composición 8, luego composición 7

Mechón 11: tratado solo con la composición 7.

Mechón 13: tratado solo con la composición 8.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

	Aspecto ondulado	Aspecto pegajoso	Aspecto ondulado después de 3 operaciones de lavado con champú
Mechón 12	+++	-	Sí
Mechón 11	+	+	No
Mechón 13	+	-	No

25 Los resultados obtenidos muestran que el mechón 12 tratado con el proceso según la invención tiene buen ondulado sin un tacto pegajoso, con un efecto persistente después de 3 operaciones de lavado con champú.

Ejemplo 10:

Se usaron las siguientes composiciones:

30 Composición 7C: disolución que contiene 50 % en peso de polímero del Ejemplo 3 en ciclopentasiloxano

ES 2 775 701 T3

Composición 4: disolución que contiene 40 % en peso de AM del compuesto de furfurilo (B) en ciclopentasiloxano

5 Sobre un soporte equivalente de piel de elastómero con un diámetro de 4,5 cm, se aplicó 1 mL de la composición 7C extendiendo con un cepillo, y se dejó secar durante 1 hora a temperatura ambiente (25 °C). Entonces se aplicaron 0,5 mL de la composición 4 al depósito de la composición 7C, extendiéndola con un cepillo. Entonces se puso el soporte tratado en una estufa a 37 °C durante 1 hora. Después del secado, se observó la formación de una película transparente no pegajosa. También se aplicó 1 mL de una disolución acuosa que contenía 5 % en peso de dodecilsulfato de sodio a la película obtenida, dejándose actuar durante 3 minutos;

se observó que la película seguía en buen estado: es, por tanto, persistente al lavado.

10

REIVINDICACIONES

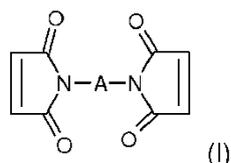
1. Proceso para el tratamiento cosmético de materiales de queratina humana, que comprende las siguientes etapas:

a) una etapa de aplicar, a los materiales de queratina, una primera composición cosmética que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos maleimida;

5 b) una etapa de aplicar una segunda composición cosmética que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos furfurilo.

2. Proceso según la reivindicación precedente, caracterizado por que el compuesto que comprende al menos 2 grupos maleimida se elige de:

(a) los compuestos de la fórmula (I):



en la que A indica:

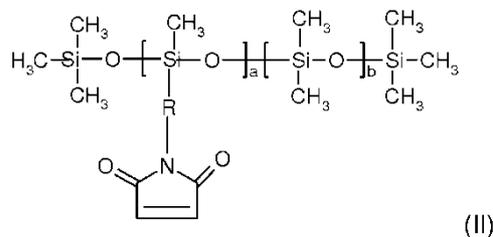
(i) un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 3 hasta 20 átomos de carbono, opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo o con un grupo maleimida, opcionalmente interrumpido por un átomo de oxígeno o de azufre o un grupo -NR-, indicando R un átomo de hidrógeno o un radical alquilo C₁-C₄ o un grupo -S(O)- o -SO₂-; o

(ii) una cadena de polímero de polietilenglicol y/o polipropilenglicol; o

(iii) una cadena de polímero de silicona, preferentemente polidimetilsiloxano.

(b) el polímero tetra[[3-(3-maleimido-1-oxopropil)amino]propil]polioxietileno de pentaeritritol en el que cada segmento de polioxietileno comprende desde 4 hasta 500 unidades de óxido de etileno

(c) los copolímeros de maleimidoalquilmetilsiloxano-dimetilsiloxano de la fórmula (II)

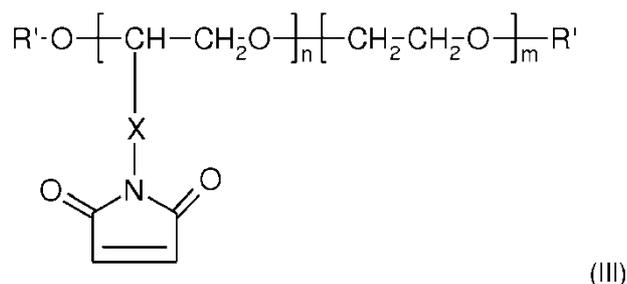


en la que R indica un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 1 hasta 15 átomos de carbono, opcionalmente interrumpido por uno o más átomos de hidrógeno no adyacentes o grupos -NR', indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄;

a es un número que varía desde 1 hasta 50;

b es un número que varía desde 10 hasta 400.

(d) polímeros de la fórmula (III):



en la que:

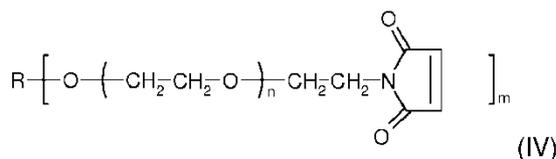
R' indica un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo C₁-C₃,

X indica un grupo C₁-C₁₅ divalente basado en hidrocarburo, opcionalmente interrumpido por uno o más átomos de hidrógeno no adyacentes o grupos -NR', indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄;

n es un número entero que varía desde 1 hasta 20, preferentemente que varía desde 3 hasta 12,

5 m + n es un número entero que varía desde 3 hasta 3000,

(e) los polímeros de la fórmula (IV):



en la que:

R indica un radical multivalente derivado de un poliol C₃-C₁₂, en particular de sorbitol o de pentaeritrol

10 n es un número entero que varía desde 3 hasta 3000,

m es un número entero que varía desde 3 hasta 12.

3. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos maleimida se elige de:

1,2-bis(maleimido)etano, 1,3-bis(maleimido)propano, 1,4-bis(maleimido)butano,

15 1,5-bis(maleimido)pentano, 1,5-bis(maleimido)-2-metilpentano, 1,6-bis(maleimido)hexano,

1,7-bis(maleimido)heptano, 1,8-bis(maleimido)octano, 1,10-bis(maleimido)decano,

1,4-bis(maleimido)-2,3-butanodiol, bis(N-maleimidometil) éter,

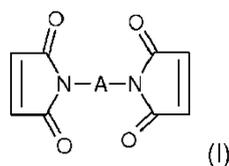
20 1,11-bis(maleimido)tetraetilenglicol, 1,8-bis(maleimido)trietilenglicol, ditio-bis(maleimido)etano, 1,13-bis(maleimido)-4,7,10-trioxatridecano, 1,1'-(3,6,9,12-tetraoxatetradecano-1,14-diil)bis(1H-pirrol-2,5-diona), 1,2-bis(maleimido)benceno, 1,3-bis(maleimido)benceno, 1,4-bis(maleimido)benceno, 2,4-bis(maleimido)tolueno,

4,4'-bis(maleimido)difenilmetano, 4,4'-bis(maleimido)-1,1'-bifenilo, 1,1'-[metilbis(2-etil-6-metil-4,1-fenilen)]bismaleimida, 2,2-bis[4-(4-maleimidofenoxi)fenil]propano, 4,4'-bis(maleimido)difenil éter, 1,4-bis(4-maleimidofenoxi)benceno, 1,3-bis(4-maleimidofenoxi)benceno, 1,1'-[metilbis(6-metoxi-3,1-fenilen)]bis-1H-pirrol-2,5-diona, 1,1'-[1,4-fenilenbis[(1-oxo-2-propeno-3,1-diil)-3,1-fenilen]]bis-1H-pirrol-2,5-diona, bismaleimida

25 de 4,4'-difenilsulfuro, bis[4-maleimido(4-fenoxifenil)]sulfona, bis-(1,13-(3-maleimidopropionil)amido)-4,7,10-trioxatridecano, tris(2-maleimidoetil)amina.

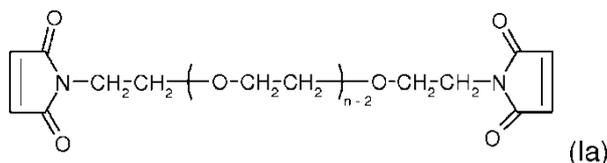
4. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el compuesto con grupos maleimida se elige de:

- compuestos de la fórmula (I)



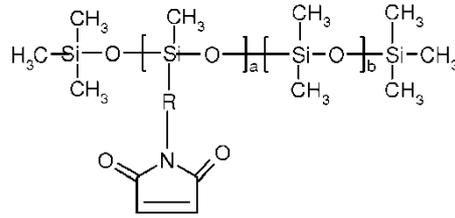
30 en la que A indica un radical divalente que tiene desde 3 hasta 6 átomos de carbono, opcionalmente sustituido con uno o más grupos hidroxilo;

- compuestos de la fórmula (Ia):



en la que n es entre 30 y 100;

- compuestos de la fórmula (II):



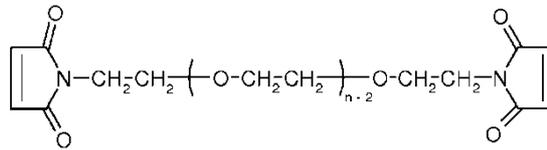
(II)

5 en la que R indica un radical basado en hidrocarburo divalente que tiene desde 2 hasta 6 átomos de carbono; a varía desde 1 hasta 10 y b varía desde 30 hasta 75.

5. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el compuesto con grupos maleimida se elige de:

1,4-bis(maleimido)-2,3-butanodiol;

- compuestos de la fórmula (Ia):

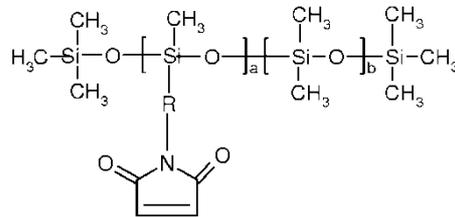


(Ia)

10

en la que n es entre 30 y 60;

- compuestos de la fórmula (II):

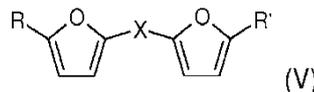


(II)

en la que R indica un radical de propileno divalente; a varía desde 2 hasta 5 y b varía desde 40 hasta 70.

15 6. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos maleimida está presente en la primera composición en un contenido que varía desde 0,1 % hasta 40 % en peso, con respecto al peso total de la composición, preferentemente que varía desde 0,5 % hasta 20 % en peso, y preferencialmente que varía desde 0,5 % hasta 15 % en peso.

20 7. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo es un compuesto de la fórmula (V):



(V)

en la que:

X indica:

25 (i) un grupo -C(R₁)(R₂)- divalente, indicando R₁ y R₂ un radical alquilo C₁-C₄; o R₁ = H y R₂ indica un grupo alquilo C₁-C₄, o -OH o NHR₃, con R₃ = radical alquilo C₁-C₄;

(ii) un átomo de azufre;

(iii) un grupo -CO-;

(iv) un grupo -Si(R₄)(R₅), indicando R₄ y R₅ un radical alquilo C₁-C₄,

R y R' indican un radical alquilo C₁-C₄ o un grupo aldehído -CHO.

8. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo se elige de:

5 bis(2-furilmetoxi)(dimetil)silano

di-2-furanilmetanona

bis-furano-2,2'-(1-metiletilideno)

bis(5-metil-2-furil)cetona

alfa-2-furanil-2-furanometanamina

10 5,5'-tiobis 2-furanocarboxaldehído

alfa-2-furanil-2-furanometanol

5,5'-(1-metiletiliden)bis-2-furanocarboxaldehído

N-etil-5-metil-alfa-(5-metil-2-furanil)-2-furanometanamina

2,2"-metilen-bis-furano

15 di-2-furanildimetilsilano.

9. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo es bis(2-furilmetoxi)(dimetil)silano.

10. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo se elige de:

20 - copolímeros de 4-furfuriloximetilestireno y estireno;

- poli(2-metil-2-oxazolin) modificadas con furano;

- poli(N-acetiletileniminas) modificadas con furano;

- copolímeros de metacrilato de furfurilo y estireno;

- poliamidas con función de furano.

25 11. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo es un copolímero resultante de la polimerización de:

i) metacrilato de furfurilo;

ii) (met)acrilamidas de la fórmula CH₂=C(R₁)-CONR'₃R'₄, en la que:

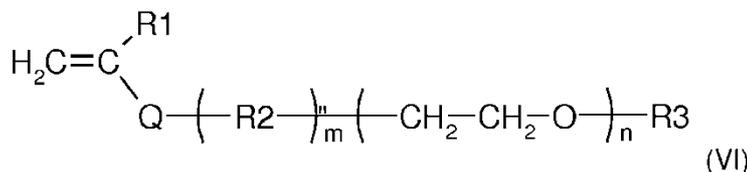
R₁ indica H o metilo;

30 - R'₃ y R'₄, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender uno o más sustituyentes elegidos de -OH, =O, átomos de halógeno (F, Cl, Br o I) y -NR'R'' con R' y R'', que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C₁-C₄ lineales o ramificados; o

- R'₃ representa un átomo de hidrógeno y R'₄ representa un grupo 1,1-dimetil-3-oxobutilo;

35 iii) un monómero adicional elegido de:

a) los monómeros de la fórmula (VI), solos o como una mezcla:



en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente elegido de -COO-, -CONH-,
- R₂ es un radical basado en carbono divalente lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, que comprende 1 a 18 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄,
- m es 0 o 1
- n es un número entero entre 65 y 700;

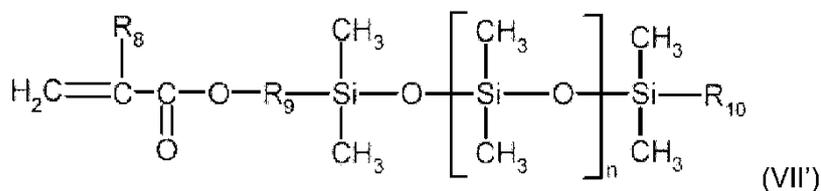
5

10

- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical basado en carbono lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, que comprende 1 a 30 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄,

15

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililo de la siguiente fórmula (VII'):



en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
- R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200 y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.

20

(iii) y opcionalmente un (met)acrilato de alquilo elegido de:

25

- (a) (met)acrilatos de alquilo C₁-C₂₀ lineal o ramificado, saturado o insaturado, opcionalmente interrumpido por uno o más heteroátomos no adyacentes elegidos de O y S o por un grupo NR, siendo R un grupo alquilo C₁-C₄, opcionalmente sustituido con un grupo fenilo o furfurilo;
- (b) (met)acrilatos de cicloalquilo C₄-C₈ saturado opcionalmente interrumpido por O o NH.

30

12. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y 11, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo es un copolímero resultante de la polimerización de:

i) metacrilato de furfurilo;

ii) (met)acrilamida de la fórmula CH₂=C(R₁)-CONR'₃R'₄, en la que:

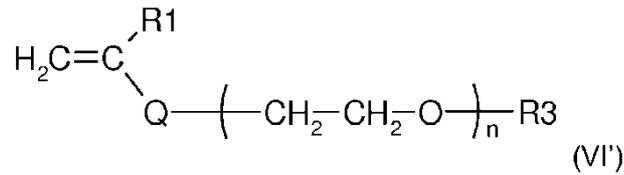
R₁ indica H o metilo;

35

- R'₃ y R'₄, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender un sustituyente -NR'R'', con R' y R'', que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C₁-C₄ lineales o ramificados;

iii) monómero adicional elegido de:

- a) los monómeros de la fórmula (VI'), solos o como una mezcla:

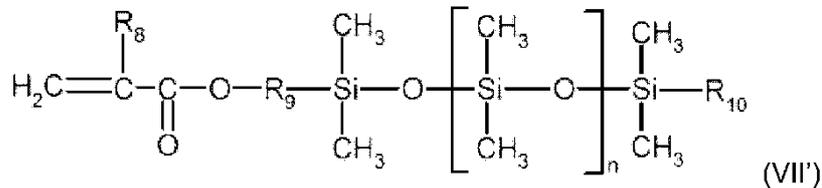


en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente -COO-,
- n es un número entero entre 65 y 700;
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo

5

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililo de la siguiente fórmula (VII'):



en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
- R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200 y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.

10

15

iv) y opcionalmente un monómero de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

13. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 6 a 11, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo es un copolímero resultante de la polimerización de:

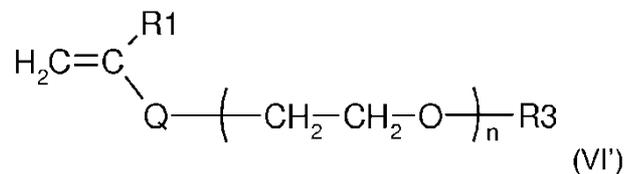
i) metacrilato de furfurilo;

20

ii) dimetilaminopropilmetacrilamida

iii) monómero adicional elegido de:

a) los monómeros de la fórmula (VI'), solos o como una mezcla:

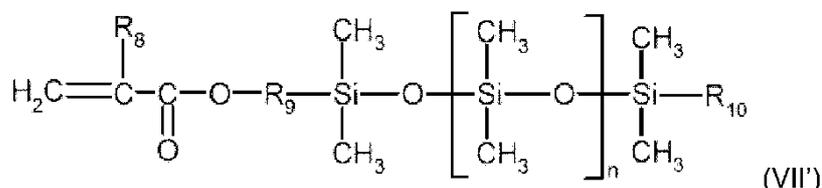


en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente -COO-,
- n es un número entero entre 100 y 200;
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo.

25

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililoxi de la siguiente fórmula (VII'):



en la que:

- 5
- R₈ indica un grupo metilo;
 - R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
 - R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
 - n indica un número entero que varía desde 5 hasta 100.

10 iv) y opcionalmente un monómero de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

14. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el copolímero de furfurilo se obtiene de dichos monómeros en los siguientes contenidos en peso con respecto al peso total de los monómeros usados:

desde 1 % hasta 50 % en peso de (met)acrilato de furfurilo;

15 desde 1 % hasta 90 % en peso de monómero de tipo (met)acrilamida;

desde 1 % hasta 90 % en peso de monómero adicional (VI), (VI') o (VII), (VII');

y, si está presente, desde 1 % hasta 90 % en peso de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

15. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el copolímero de furfurilo se obtiene de dichos monómeros en los siguientes contenidos en peso con respecto al peso total de los monómeros usados:

20 desde 5 % hasta 45 % en peso de (met)acrilato de furfurilo;

desde 5 % hasta 50 % en peso de monómero de tipo (met)acrilamida;

desde 5 % hasta 50 % en peso de monómero adicional (VI), (VI') o (VII), (VII');

y, si está presente, desde 5 % hasta 50 % en peso de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

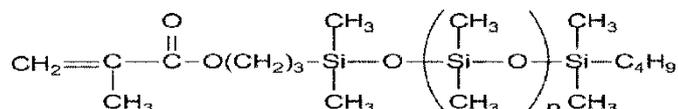
25 16. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el polímero comprende dicho monómero de (met)acrilamida con al menos dicho grupo -NR'R" y se neutraliza con un ácido inorgánico u orgánico.

17. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado por que el compuesto con grupo furfurilo se elige de:

30 - copolímero de metacrilato de polietilenglicol / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo, especialmente neutralizado con clorhidrato de betaína

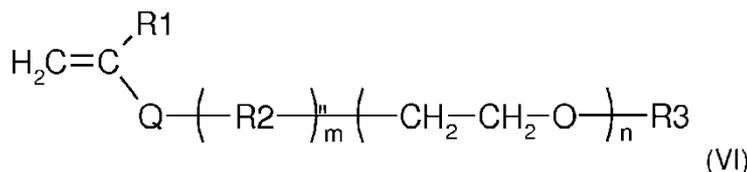
- copolímero de acrilato de 2-etilhexilo / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS

35 - copolímero de acrilato de 2-etilhexilo / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS, siendo el acrilato de PDMS de la fórmula:



siendo n entre 60 y 70.

18. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos furfurilo está presente en la segunda composición en un contenido que varía desde 0,1 % hasta 30 % en peso, con respecto al peso total de la composición, preferentemente que varía desde 0,5 % hasta 20 % en peso, y preferencialmente que varía desde 1 % hasta 15 % en peso.
- 5 19. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se realiza llevando a cabo, en orden, la etapa a), luego la etapa b).
20. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que se realiza llevando a cabo, en orden, la etapa b), luego la etapa a).
- 10 21. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la segunda etapa se lleva a cabo en un periodo de tiempo que puede variar desde 1 segundo hasta 1 hora después de haberse llevado a cabo la primera etapa.
- 15 22. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la composición que contiene el compuesto con grupos furfurilo o el compuesto con grupos maleimida que tiene el mayor peso molecular se aplica en la primera etapa, entonces se aplica en la segunda etapa la composición que contiene el compuesto con grupos furfurilo o el compuesto con grupos maleimida que tiene el peso menor molecular.
23. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por que la primera y la segunda composiciones se mezclan extemporáneamente, luego se aplica la mezcla obtenida a los materiales de queratina en un periodo de tiempo inferior o igual a aproximadamente 30 minutos después de la formación de la mezcla.
- 20 24. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el compuesto con grupos maleimida y el compuesto con grupos furfurilo se usan en cantidades tales que la relación molar del número de grupos maleimida con respecto al número de grupos furfurilo esté entre 0,95 y 1,05, preferentemente entre 0,98 y 1,02.
- 25 25. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los materiales humanos de queratina se eligen de la piel, los labios, el pelo, las pestañas, las uñas, y preferentemente la piel y el pelo.
26. Proceso según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que los materiales humanos de queratina son el pelo.
27. Kit que comprende una primera composición cosmética que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos maleimida como se define en una de las reivindicaciones 1 a 6 y una segunda composición cosmética que comprende un compuesto que comprende al menos 2 grupos furfurilo como se define en una de las reivindicaciones 7 a 18, siendo la primera y la segunda composiciones cada una envasadas en un conjunto de envase separado, y conteniendo la primera y la segunda composiciones uno o más aditivos cosméticos elegidos de tensioactivos, protectores solares, cargas, colorantes, agentes nacarados, opacificantes, secuestrantes, polímeros formadores de película, plastificantes, espesantes, aceites, ceras, fragancias y agentes conservantes.
- 30 28. Copolímero derivado de la polimerización de:
- 35 i) (met)acrilato de furfurilo;
- ii) (met)acrilamida de la fórmula $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}_1)-\text{CONR}'_3\text{R}'_4$, en la que:
- R₁ indica H o metilo;
- 40 - R'₃ y R'₄, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender uno o más sustituyentes elegidos de -OH, =O, átomos de halógeno (F, Cl, Br o I) y -NR'R'' con R' y R'', que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C₁-C₄ lineales o ramificados; o
- R'₃ representa un átomo de hidrógeno y R'₄ representa un grupo 1,1-dimetil-3-oxobutilo;
- iii) un monómero adicional elegido de:
- 45 a) los monómeros de la fórmula (VI), solos o como una mezcla:

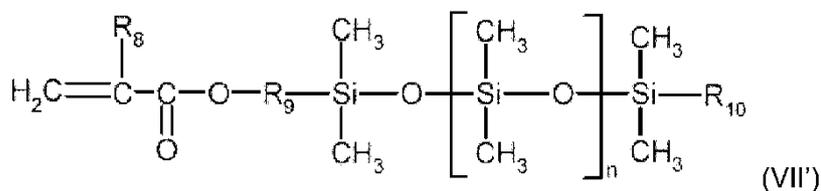


en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente elegido de -COO-, -CONH-,
- R₂ es un radical basado en carbono divalente lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, que comprende 1 a 18 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄,
- m es 0 o 1
- n es un número entero entre 65 y 700;

- 5
- 10
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical basado en carbono lineal, ramificado o cíclico, saturado o insaturado, opcionalmente aromático, que comprende 1 a 30 átomos de carbono, que puede comprender 1 a 4 heteroátomos no adyacentes elegidos de O o S o un grupo -NR'-, indicando R' H o un grupo alquilo C₁-C₄,

- 15
- b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililo de la siguiente fórmula (VII'):



en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
- R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200 y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.

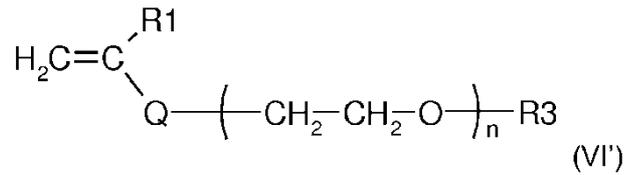
- 20

(iv) y opcionalmente un (met)acrilato de alquilo elegido de:

- 25
- (a) (met)acrilatos de alquilo C₁-C₂₀ lineal o ramificado, saturado o insaturado, opcionalmente interrumpido por uno o más heteroátomos no adyacentes elegidos de O y S o por un grupo NR, siendo R un grupo alquilo C₁-C₄, opcionalmente sustituido con un grupo fenilo o furfurilo;
 - (b) (met)acrilatos de cicloalquilo C₄-C₈ saturado opcionalmente interrumpido por O o NH.

29. Copolímero según la reivindicación precedente, caracterizado por que deriva de la polimerización de:

- 30
- i) metacrilato de furfurilo;
 - ii) (met)acrilamida de la fórmula CH₂=C(R₁)-CONR'₃R'₄, en la que:
 - R₁ indica H o metilo;
 - R'₃ y R'₄, que son idénticos o diferentes, representan un átomo de hidrógeno o un grupo alquilo lineal o ramificado que comprende desde 1 hasta 6 átomos de carbono, que puede comprender un sustituyente -NR'R'', con R' y R'', que son idénticos o diferentes, elegidos de alquilos C₁-C₄ lineales o ramificados;
 - iii) un monómero adicional elegido de:
 - a) los monómeros de la fórmula (VI'), solos o como una mezcla:
- 35

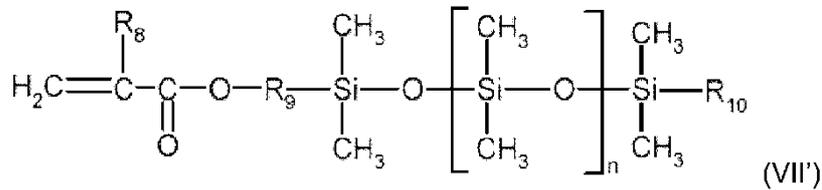


en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente -COO-,
- n es un número entero entre 65 y 700;
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo

5

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililoxi de la siguiente fórmula (VII'):



10

en la que:

- R₈ indica un átomo de hidrógeno o un grupo metilo; preferentemente metilo;
- R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
- R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;

15

- n indica un número entero que varía desde 1 hasta 300, preferentemente que varía desde 3 hasta 200, y preferencialmente que varía desde 5 hasta 100.

iv) y opcionalmente un monómero de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

30. Copolímero según cualquiera de las reivindicaciones 28 y 29, caracterizado por que deriva de la polimerización de:

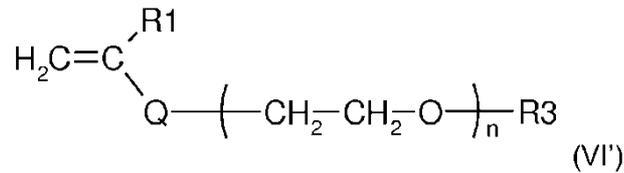
20

i) metacrilato de furfurilo;

ii) dimetilaminopropilmetacrilamida

iii) monómero adicional elegido de:

a) los monómeros de la fórmula (VI'), solos o como una mezcla:

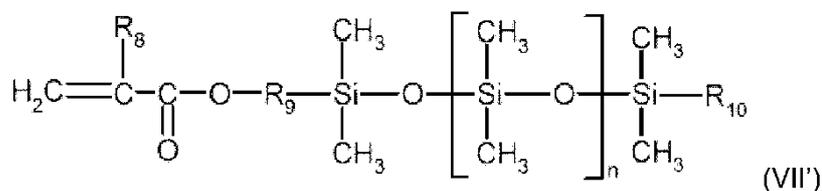


25

en la que:

- R₁ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo;
- Q es un grupo divalente -COO-,
- n es un número entero entre 100 y 200;
- R₃ es un átomo de hidrógeno o un radical metilo.

b) un monómero de polidimetilsiloxano con grupo terminal mono(met)acrililoxi de la siguiente fórmula (VII'):



en la que:

- 5
- R₈ indica un grupo metilo;
 - R₉ indica un grupo basado en hidrocarburo divalente lineal que tiene desde 2 hasta 4 átomos de carbono;
 - R₁₀ indica un grupo alquilo elegido de metilo, etilo, propilo, butilo o pentilo;
 - n indica un número entero que varía desde 5 hasta 100.

10 iv) y opcionalmente un monómero de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

31. Copolímero según una de las reivindicaciones 28 a 30, caracterizado por que se obtiene de dichos monómeros en los siguientes contenidos en peso con respecto al peso total de los monómeros usados:

desde 1 % hasta 50 % en peso de (met)acrilato de furfurilo;

desde 1 % hasta 90 % en peso de monómero de tipo (met)acrilamida;

15 desde 1 % hasta 90 % en peso de monómero adicional (VI), (VI') o (VII), (VII');

y, si está presente, desde 1 % hasta 90 % en peso de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

32. Copolímero según una de las reivindicaciones 28 a 31, caracterizado por que se obtiene de dichos monómeros en los siguientes contenidos en peso con respecto al peso total de los monómeros usados:

desde 5 % hasta 45 % en peso de (met)acrilato de furfurilo;

20 desde 5 % hasta 50 % en peso de monómero de tipo (met)acrilamida;

desde 5 % hasta 50 % en peso de monómero adicional (VI), (VI') o (VII), (VII');

y, si está presente, desde 5 % hasta 50 % en peso de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀.

33. Copolímero según una de las reivindicaciones 28 a 32, caracterizado por que comprende dicho monómero de (met)acrilamida con al menos dicho

25 grupo -NR'R" y se neutraliza con un ácido inorgánico u orgánico.

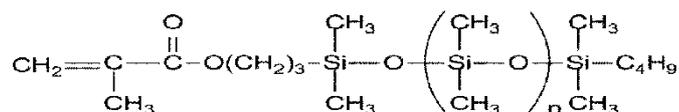
34. Copolímero según una de las reivindicaciones 28 a 33, caracterizado por que se elige de:

- copolímero de metacrilato de polietilenglicol / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo, especialmente neutralizado con clorhidrato de betaína

30 - copolímero de acrilato de 2-etilhexilo / dimetilaminopropilmetacrilamida / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS

- copolímero de acrilato de 2-etilhexilo / metacrilato de furfurilo / acrilato de PDMS

siendo el acrilato de PDMS de la fórmula:



siendo n entre 60 y 70.

35 35. Composición que comprende, en un medio fisiológicamente aceptable, un copolímero según una de las reivindicaciones 28 a 34.