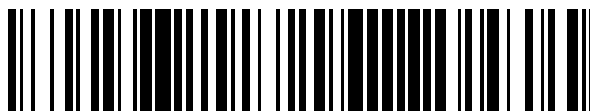


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 468 227**

51 Int. Cl.:

**A61K 8/81** (2006.01)

**A61Q 5/06** (2006.01)

**C08F 212/08** (2006.01)

**C08F 222/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2007 E 07766237 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 2040668**

54 Título: **Copolímeros en aplicaciones para el peinado del cabello**

30 Prioridad:

**19.07.2006 GB 0614314**

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

**16.06.2014**

73 Titular/es:

**CRODA INTERNATIONAL PLC (100.0%)  
Cowick Hall Snaith Goole  
North Humberside DN14 9AA, GB**

72 Inventor/es:

**JONES, DEBRA LOUISE;  
REID, SYLVIE LAURE y  
ROUSE, SEAN PHILIP NIGEL**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 468 227 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**

Copolímeros en aplicaciones para el peinado del cabello

5 La presente invención se refiere a composiciones para el cuidado del cabello y particularmente al uso de copolímeros de ésteres insaturados y sulfonatos de estireno para mejorar las propiedades de protección térmica de las formulaciones para el peinado del cabello.

10 El peinado en caliente, particularmente usando secadores de aire, alisadores de cabello o aparatos de rizado que calientan el cabello durante el peinado, es frecuente entre los consumidores. Desgraciadamente, el peinado en caliente puede secar y dañar el cabello particularmente sometiendo el cabello a un exceso de calor. Por ejemplo, el cabello se puede secar en exceso cuando se sostiene el secador demasiado cerca del cabello o sosteniendo un secador o aparato de rizado durante demasiado tiempo en una zona particular del cabello. El sobrecalentamiento provoca la evaporación de la humedad del cabello, de modo que este se vuelve frágil y es más susceptible a quebrarse. Además, el sobrecalentamiento durante el peinado del cabello puede provocar daño en el cabello, particularmente elevando las cutículas y/o creando ampollas en fibras de cabello individuales, provocando un aumento de la fricción entre las fibras de cabello, dificultando su peinado, lo que exige una mayor fuerza para el peinado del cabello, provocando el desgaste de la superficie exterior del cabello y potencialmente el quebrado y arrancado del cabello.

20 Los métodos actuales para proteger el cabello de dicho daño térmico incluyen el uso de compuestos que contienen silicona, tales como poldimeticanol, ciclopentasiloxano y amodimeticona (Dow Corning), copolímeros de monómeros que contienen vinilo, tales como copolímeros de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetil aminopropilo (Styleze CC-10, ISP Corp) y poliestireno sulfato sódico (Flexan II, National Starch).

25 En muchas ocasiones se han descrito los efectos beneficiosos de los ésteres insaturados en las aplicaciones para el cuidado del cabello, sin embargo, no se ha descrito ningún beneficio para la protección térmica del cabello.

30 El documento WO 00/78269 A (ISP INVESTMENTS INC [US]) de 28 de diciembre de 2000 (28-12-2000) divulga en la reivindicación 1 copolímeros para proteger el cabello contra la degradación térmica, siendo la sustancia activa un copolímero de metil vinil éter-ácido maleico.

35 Hemos descubierto inesperadamente que los copolímeros de ésteres insaturados y los monómeros de sulfonato de estireno pueden ofrecer buena protección térmica en las formulaciones para el tratamiento del cabello y en particular pueden tener propiedades de protección térmica significativamente superiores a las de los polímeros convencionales, tales como el poliestireno sulfato sódico.

40 En consecuencia, la presente invención proporciona un método de tratamiento del cabello en el que una composición comprende un copolímero de un éster insaturado y un sulfonato de estireno como agente para reducir el daño causado por el tratamiento o peinado con calor aplicado al cabello, que posteriormente se peina o se somete a tratamiento térmico.

45 La invención incluye una composición para el cuidado del cabello, particularmente para el pretratamiento del cabello antes del calentamiento y el peinado, composición que incluye un copolímero de un éster insaturado de un (poli)alcohol alcoxilado y un ácido carboxílico y un sulfonato de estireno como un agente para reducir el daño en el cabello causado por el tratamiento o peinado con calor.

50 Se cree que algunos de los copolímeros usados en el método y composición de la invención son novedosos como compuestos de propio derecho y la invención consecuentemente incluye un copolímero de un éster insaturado de un (poli)alcohol alcoxilado y un ácido carboxílico y un monómero de sulfonato de estireno, polímero que contiene de 1 a 90 partes en peso de residuos de éster insaturado y de 99 a 10 partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno.

55 El copolímero usado en el método y en la composición de esta invención es un copolímero de un monómero de sulfonato de estireno y un éster insaturado.

60 En general, el monómero de sulfonato de estireno será sulfonato de estireno, más frecuentemente en forma neutralizada o de sal, particularmente en forma de sal de metal alcalino o amina y especialmente convenientemente como (el sulfonato de estireno de sodio comercializado).

Los ésteres insaturados son generalmente ésteres de ácidos carboxílicos insaturados y alcoholes. Los ácidos insaturados son ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados, particularmente  $\alpha,\beta$ -insaturados.

65 El ácido carboxílico insaturado puede ser un ácido dicarboxílico, ejemplos adecuados incluyen ácidos maleico, fumárico, itacónico, citracónico y mesacónico o combinaciones de dos o más de estos, siendo particularmente preferido el ácido maleico. Alternativamente, el ácido carboxílico insaturado puede ser un ácido monocarboxílico;

ejemplos adecuados incluyen ácidos acrílico, metacrílico, crotonico, 3-metilcrotonico y 3-butenoico o combinaciones de dos o más de estos, siendo particularmente adecuado y preferido el ácido (met)acrílico. Si se desea, se pueden usar mezclas o combinaciones de estos tipos de ácido.

5 Se puede usar una amplia variedad de alcoholes para formar el éster insaturado. Tipos adecuados de alcoholes incluyen alcoholes de cadena lineal, alcoholes de cadena ramificada, alcoholes cíclicos, alcoholes aromáticos, esteroides, estanoles, alcoholes derivados de cera de lana, tales como alcoholes de lanolina, dioles, polioles y mezclas o combinaciones de estos.

10 Como las propiedades de los lubricantes de los copolímeros se deben al menos en parte al residuo alcohol en el éster es generalmente deseable usar alcoholes relativamente grasos, por ej., aquellos que tienen más de aproximadamente 12 y hasta aproximadamente 35, particularmente de 14 a 33 átomos de carbono, tales como esteroides, los cuales están basados en la estructura esteroide de 17 C y generalmente tienen aproximadamente 27  
15 átomos de carbono, estanoles (esteroides hidrogenados), los cuales generalmente tienen aproximadamente 27 átomos de carbono y alcoholes derivados de cera de lana, tales como alcoholes de lanolina, los cuales generalmente tienen de 14 a 33 átomos de carbono, mencionados anteriormente.

Hemos obtenido resultados particularmente buenos usando alcoholes alcoxilados, particularmente polialcoxilados, cuando el alcohol es (poli)alcoxilado, el resto (poli)alcoxilante es deseablemente oxietileno, polioxietileno,  
20 oxipropileno, polioxipropileno o una combinación de estos. El grado de alcoxilación en dichos alcoholes (poli)alcoxilados es generalmente desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 100, más habitualmente desde 2 hasta aproximadamente 50 y particularmente aproximadamente 40, moles del resto(s) alcoxilante por mol de alcohol.

25 Hemos descubierto que los alcoholes (poli)alcoxilados proporcionan ésteres con una mayor solubilidad acuosa y esto beneficia tanto a la síntesis de los copolímeros (convenientemente en solución acuosa) como a su rendimiento cuando se usan en el método y composiciones de esta invención. Hemos obtenido resultados particularmente buenos usando alcoholes de lanolina etoxilados en los ésteres insaturados y esto forma, consecuentemente, un  
30 aspecto particularmente deseable de la invención.

La composición química del éster insaturado / sulfonato de poliestireno de sodio de la presente invención se puede considerar en dos partes. Un éster insaturado que se copolimeriza a continuación con sulfonato de estireno de sodio para producir el éster insaturado / sulfonato de poliestireno de sodio de la presente invención.

35 Ésteres insaturados particularmente útiles son aquellos basados en ácidos monocarboxílicos insaturados, particularmente  $\alpha,\beta$ -insaturados de la fórmula (I) o ácidos dicarboxílicos insaturados, particularmente  $\alpha,\beta$ -insaturados de la fórmula (II):



40  $R^1$  es el residuo de un alcohol  $R^1OH$ ;  
 $R^2$  es un radical monovalente insaturado del ácido monocarboxílico  $HO_2CR^2$ ;  
 $R^4$  es un radical divalente insaturado del ácido dicarboxílico  $HO_2CR^4CO_2H$ ;  
45  $R^5$  es H o independientemente un grupo como se define para  $R^1$ .

En estas fórmulas, los compuestos copolímero de la invención incorporan residuos de ésteres insaturados de las fórmulas (Ia) y (IIa):

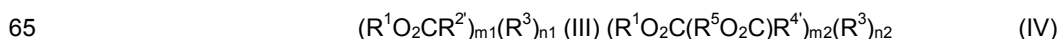


50 donde

$R^1$  es el residuo (poli)alcoxilado de un alcohol (poli)alcoxilado  $R^1OH$ ;  
 $R^5$  es H o independientemente un grupo como se define para  $R^1$  y  
55  $R^2$  y  $R^4$  son respectivamente como se define para la fórmula (I) y la fórmula (II), respectivamente.

Estos ésteres insaturados se pueden copolimerizar con monómeros de sulfonato de estireno, particularmente sulfonato sódico de estireno, mediante métodos sintéticos conocidos por los expertos en la técnica, habitualmente por polimerización de adición de la insaturación etilénica en el sulfonato de estireno con la insaturación del éster  
60 insaturado.

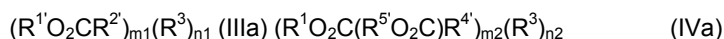
Los copolímeros usados en el método y composición de la invención se pueden representar mediante las fórmulas (III) y (IV):



donde

$R^1$  y  $R^5$  son como se define en la fórmula (II) anterior  
 $R^3$  es el residuo de un monómero de sulfonato de estireno, particularmente sulfonato sódico de estireno;  
 $R^2$  es el residuo de un radical monovalente insaturado (copolimerizado) del ácido monocarboxílico  $HO_2CR^2$ ; (donde  $R^2$  es un radical monovalente insaturado)  
 $R^4$  es el residuo de un radical divalente (copolimerizado) del ácido dicarboxílico  $HO_2CR^4CO_2H$  (donde  $R^4$  es un radical divalente insaturado) y  
 $m_1, n_1, m_2$  y  $n_2$  son los números de repeticiones de los respectivos comonómeros del copolímero.

Los copolímeros de la invención se pueden representar por las fórmulas (IIIa) y (IVa):



donde

$R^1$  y  $R^5$  son como se definen para las fórmulas (Ia) y (IIa) respectivamente y  $R^2, R^3, R^4, m_1, n_1, m_2$  y  $n_2$  son como se ha definido anteriormente para las fórmulas (III) y (IV), respectivamente, estando los monómeros dispuestos en cualquier orden.

Los copolímeros de y usados en el método y la composición de la invención son copolímeros generalmente aleatorios (estadísticos), es decir, la estructura precisa dependerá de la reactividad respectiva de los monómeros particulares usados, las proporciones de los monómeros y las condiciones de reacción.

Generalmente las proporciones relativas de éster insaturado y sulfonato (sódico) de estireno utilizadas en el copolímero son desde aproximadamente 1: aproximadamente 99 hasta aproximadamente 99: aproximadamente 1, más habitualmente desde aproximadamente 10: aproximadamente 90 hasta aproximadamente 90: aproximadamente 10 y ventajosamente desde aproximadamente 40: aproximadamente 60 hasta aproximadamente 60: aproximadamente 40, en peso.

El peso molecular promedio en peso del copolímero de y usado en la invención es de 10 a 1000, más preferiblemente de 50 a 250 kilo-Daltons (kDa). Esto corresponde a un número medio de unidades de repetición de éster (cuando se derivan de ésteres de ácidos monocarboxílicos) - correspondiente al índice de  $m_1$  y  $m_1'$  en las fórmulas (III) y (IIIa) anteriores, generalmente de 10 a 200, más habitualmente de 10 a 150 y particularmente de 15 a 75 y de monómero de sulfonato de estireno, es decir - que corresponde al índice  $n_1$  y  $n_1'$  en las fórmulas (III) y (IIIa) anteriores, generalmente de 50 a 2500, más habitualmente de 100 a 2000 y especialmente de 150 a 750 y para un número medio de unidades de repetición de éster (cuando se derivan de ésteres de ácidos dicarboxílicos) - correspondiente al índice  $m_2$  y  $m_2'$  en las fórmulas (III) y (IIIa) anteriores, generalmente de 10 a 250, más habitualmente de 10 a 150 y en particular de 15 a 75 y de monómero de sulfonato de estireno, es decir - que corresponde al índice  $n_2$  y  $n_2'$  en las fórmulas (III) y (IIIa) anteriores de generalmente 50 a 2000, más habitualmente de 100 a 1500, y especialmente 200 a 1200.

En las composiciones para el cuidado del cabello de la invención, los copolímeros, en particular de la fórmula (III) y (IV) anteriores se utilizan generalmente como soluciones de base acuosa en combinación con otros componentes de la formulación convencionales, tales como disolventes orgánicos, tensioactivos, agentes acondicionadores, espesantes, solubilizantes, polímeros de peinado, extractos botánicos, filtros UV, conservantes y/o fragancias. Generalmente, las formulaciones de tratamiento del cabello incluirán tanto conservante como fragancia y generalmente incluirán al menos uno de los otros adyuvantes típicos enumerados anteriormente. En particular, la composición para el cuidado del cabello está en forma de un spray para el cabello, rocío para el cabello, gel para el cabello, producto de coloración del cabello, producto de protección solar del cabello, champú, acondicionador, crema o gel para el peinado u otra composición para el tratamiento del cabello. Ventajosamente, la composición está en la forma de una composición acuosa permanente o una composición acuosa para enjuagar.

En las composiciones para el cuidado del cabello de la invención, el copolímero del sulfonato de estireno y el éster insaturado, siendo o incluyendo especialmente el copolímero de la invención, comprende deseablemente de aproximadamente el 0,5 a aproximadamente el 25 %, de manera más deseable de aproximadamente del 0,5 % al aproximadamente 10 %, en peso de la composición para el cuidado del cabello. Cantidades más bajas generalmente no ofrecen protección térmica significativa para el cabello tratado y proporciones más altas no parecen dar lugar a un beneficio adicional cuando las formulaciones para el cuidado del cabello se aplican al cabello a tasas de aplicación normales.

La composición de la invención se aplica generalmente al cabello de una manera generalmente convencional con el copolímero presente en la solución en una formulación acuosa. La aplicación al cabello por lo general seguirá la práctica normal para el tipo de formulación, por ejemplo, en forma de un spray para el cabello, rocío para el cabello, gel para el cabello, producto de coloración del cabello, producto de protección solar del cabello, champú,

acondicionador, crema o gel para el peinado u otra composición para el tratamiento del cabello. Y se puede dejar sobre el cabello después del tratamiento o enjuagado. Como la composición generalmente se aplicará para proporcionar una mejor protección contra el calor, el cabello generalmente se someterá a un tratamiento con calor, por ejemplo, secado o peinado. El efecto del tratamiento será generalmente (o se medirá como) una reducción en el incremento medio de la fuerza de peinado (fuerza máxima o trabajo total) después del tratamiento térmico de un mechón tratado de cabello en comparación con un mechón de cabello sin tratar después del tratamiento térmico .

Las figuras 1 a 3 ilustran la invención

La Figura 1 es una imagen esquemática de la prueba en mechones de cabello con un dispositivo de medición de la tracción (véase también más adelante en los Ejemplos). El método de ensayo implica pasar un peine por un mechón de pelo y se mide la carga requerida para lograr esto y se pueden calcular las fuerzas máximas y el trabajo realizado. Haciendo referencia a la Figura 1: un mechón de cabello (11) se sujeta en un extremo de la máquina (10) y un peine mecánico (12) se pasa a través del mechón de cabello en la dirección de la flecha "A", mientras que se mide la fuerza requerida para mover el peine con un sensor de medición (13).

Las Figuras 2, 3 y 4 son microfotografías de cabello. La figura 2 muestra el cabello en buen estado sin tratar - las cutículas del pelo son lisas. La Figura 3 muestra el cabello que ha sido dañado por el tratamiento con calor mostrando la elevación de las cutículas y ampollas en fibras de cabello individuales, lo que causa fricción entre las fibras, haciéndolas, por lo tanto, más difícil de peinar y aumentando así la fuerza requerida para peinar el cabello.

La Figura 4 muestra el cabello tratado con un copolímero de esta invención (SE1 a continuación) y tratado a continuación de una manera similar a la del cabello mostrada en la Figura 3. Se observará que la Figura 4, que tiene 10 intervalos de escala que indican 20  $\mu\text{m}$ , está a aproximadamente 2,5 veces el aumento de las Figuras 2 y 3, que tienen 10 intervalos de escala que indican 50  $\mu\text{m}$ . El menor nivel de daño al cabello en la Figura 4, en comparación con el que se muestra en la Figura 3 es claramente evidente.

Los siguientes Ejemplos ilustran la invención. Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

30 Materiales

#### Alcoholes

35 Alc1 Laneth-40 alcoholes de lanolina etoxilados; Polychol-40 de Croda Chemicals Europe  
 Alc2 alcohol cetílico/estearílico (C16/18) 25EO; Volpo CS25 de Croda Chemicals Europe  
 Alc3 metanol  
 Alc4 etanol  
 Alc5 iso-propanol  
 40 Alc6 butanol  
 Alc7 ciclohexanol  
 Alc8 propilenglicol  
 Alc9 metoxi PEG 750 de Croda Chemicals Europe

45 Ácidos

UA1 ácido maleico  
 UA2 ácido fumárico  
 UA3 ácido acrílico  
 50 UA4 ácido metacrílico

#### Otros

NASS sulfonato sódico de estireno, Spinomar NaSS de Honeywill & Stein Ltd  
 55 Init1 2,2'-azobis (2-amidinopropano) diclorhidrato, Wako V50; Wako Chemicals EE.UU.

#### Métodos de ensayo

60 Los valores de ácido (VA) se midieron usando un método basado en BS 684 Sección 2.10 (1976) y los resultados se expresan en  $\text{mg (KOH).g}^{-1}$  (muestra)

Los valores de hidroxilo (OH) se midieron utilizando un método basado en BS 684 Sección 2.9 (1976) y los resultados se expresan en  $\text{mg (KOH).g}^{-1}$  (muestra) y se corrigen para la contribución de los grupos OH del ácido

Los valores de saponificación (Sap) se midieron utilizando un método basado en BS 684 Sección 2.6 (1976) y los resultados se expresan en  $\text{mg (KOH).g}^{-1}$  (muestra)

65 El color del copolímero (Gdnr) se midió con un colorímetro Dr. Lange LICO 400 utilizando un método basado en

BS 6782 Parte 5 (1977) y los resultados se dan como unidades Gardner

**Ejemplos de síntesis**

5 Ejemplo SE1 – Laneth 40 Copolímero de maleato/sulfonato sódico de estireno

Alc1 (1360,7 g; 0,85 moles [basado en el valor de OH del Alc1]). Se cargó UA1 (50,0 g; 0,43 moles) y ácido hipofosforoso (8,5 g 50 % en peso solución acuosa; 0,064 moles) en un matraz rebordeado y se calentó a 170 °C con agitación en atmósfera de nitrógeno y el agua se separó por destilación hasta que se obtuvo un valor de ácido de <10 mg (KOH).g<sup>-1</sup>. La mezcla de reacción se enfrió a 65 °C para producir una mezcla de mono- y di-ésteres de (alcohol de lanolina etoxilados) del ácido maleico.

Una porción de esta mezcla de ésteres (96,0 g; aprox. 36 mmol) se disolvió en agua (1073 g) a 80 °C y al producirse la disolución completa, la temperatura de la solución se redujo a 60 °C; el pH se ajustó a entre 7,5 y 8,5 usando NaOH acuoso (aprox. 3,4 g de una solución 25 % p/v); se añadió sulfonato sódico de estireno (96,0 g; 430 mmoles), seguido de una solución acuosa de Init1 (4,4 g disueltos en 84 g de agua) a una velocidad constante durante un período de tres horas manteniendo la temperatura de reacción a 60 °C. La solución se agitó durante una hora más, se enfrió a 50 °C, el pH se ajustó a entre 4,5 y 5,0 usando HCl acuoso (aprox. 2,2 g de solución 28 % p/v), se dejó enfriar a temperatura ambiente y después se filtró para dar el copolímero de producto como una solución líquida transparente, amarilla y viscosa.

Ejemplos SE2 – SE13

25 Otros ejemplos de síntesis se llevaron a cabo utilizando el método general descrito en el Ejemplo 1, pero variando los componentes ácido y alcohol del éster insaturado y las proporciones de los monómeros en la copolimerización. Los materiales y las condiciones utilizadas y las propiedades de los ésteres y los copolímeros se exponen en la siguiente Tabla SE1 (incluyendo SE1):

Tabla SE1 siguiente

Ej N°	Ésteres insaturados						Copolímeros			
	Ácido	Alcohol	Relación	VA	OH	Sap	Relación de peso	pH	Sólidos	Color
SE1	UA1	Alc1	1:2	9,7	13,1	26,6	50:50	8,0	16,0	4,6
SE22	UA1	Alc2	1:2	9,4	18,1	29,7	50:50	8,0	14,1	0,5
SE3	UA1	Alc3	1:2	1,8	0	77,39	3:97	8,0	13,7	0,3
SE4	UA1	Alc4	1:2	8,7	248,0	203,2	50:50	8,0	8,2	1,0
SE5	UA1	Alc5	1:2	10,0	254,8	271,4	50:50	8,0	7,5	9,9
SE6	UA1	Alc6	1:2	1,3	92,6	270,6	50:50	8,0	7,4	8,0
SE7	UA1	Alc7	1:2	9,3	95,4	284,7	50:50	8,0	8,1	8,7
SE8	UA1	Alc8	1:2	9,6	174,7	331,5	50:50	8,0	12,8	6,3
SE9	UA1	Alc9	1:2	3,0	0,6	84,5	50:50	8,0	13,9	0,6
SE10	UA1	Alc9	1:2	9,7	30,7	44,2	50:50	8,0	14,0	3,4
SE11	UA1	Alc9	1:2	9,7	30,7	44,2	15:85	8,0	14,5	1,7
SE12	UA2	Alc1	1:2	14,8	23,3	33,0	50:50	8,0	14,4	2,4
SE13	UA3	Alc1	1:1	0,5	25,1	11,2	50:50	8,0	14,4	2,6
SE14	UA3	Alc1	1:1	2,1	26,0	21,4	50:50	8,0	14,7	5,8
SE15	UA4	Alc1	1:1	4,3	27,2	10,7	50:50	8,0	14,0	4,5

30 Ejemplos de aplicación

Materiales

35 Polímeros

Los copolímeros de la invención son designados por los respectivos números SE

- CPol1 poli (sulfonato sódico de estireno); Flexan II de National Starch
- CPol2 copolímero de vinilpirrolidona/metacrilato de dimetilaminopropilo; Styleze CC-10 de ISP

40

Otro

etanol DEB 100 de Charles Tennant & Co  
 HEC solución acuosa hidroxietilcelulosa (2 % p/v); Natrasol de Hercules

Protocolo del estudio de peinado

5 El daño causado a los mechones de cabello por las planchas para alisar la prueba se evaluó midiendo la fuerza requerida para peinar un mechón de cabello (mechón extraído de pelo castaño europeo) utilizando el Dia-Stron MTT 175 Miniature Tensile Tester (Dia-Stron Ltd de Andover, Hampshire, Reino Unido, SP10 5NY) como se ilustra en la Figura 1 utilizando las siguientes condiciones de funcionamiento:

10 Condiciones de funcionamiento del Standard Dia-Stron MTT 175  
 Intervalo: 400,0 g (fuerza)  
 Calibre: 0,0 g (fuerza)  
 Velocidad: 120 mm.min<sup>-1</sup>  
 Número de ciclos 1

15 Este instrumento y el método se desarrollaron para aplicaciones de cabello y para la evaluación de la eficacia de los champús y acondicionadores. En el método, se hace pasar un peine por un mechón de pelo y se mide la carga requerida para lograr esto y se pueden calcular las fuerzas máximas y el trabajo realizado. Haciendo referencia a la Figura 1: un mechón de cabello (11) se sujeta en un extremo de la máquina (10) y un peine mecánico (12) se pasa a través del mechón de cabello en la dirección de la flecha "A", mientras que se mide la fuerza requerida para mover el peine con un sensor de medición (13).

20 El daño causado por los tratamientos con calor incluye la elevación de las cutículas en fibras de cabello individuales (como se muestra en las Figuras 2 y 3), lo que causa fricción entre las fibras, haciéndolas, por lo tanto, más difícil de peinar y aumentando así la fuerza requerida para peinar el cabello.

Procedimiento de ensayo

25 Mediciones de los datos basales

30 Se sumergieron lentamente por separado los mechones de cabello en 2000 ml de agua (a temperatura ambiente) tres veces para dejar que volviera a su conformación natural, a continuación se escurrió entre los dedos para eliminar el exceso de agua, se peinó utilizando el Dia-Stron MTT 175, en el conjunto de condiciones convencionales (detalladas más arriba) y se registró el valor de peinado máximo y el trabajo total. Estas etapas se repitieron otras dos veces para dar tres lecturas. Los resultados se analizaron para obtener el trabajo total y la fuerza máxima de peinado (promediado como "B").

35 Procedimiento de tratamiento del cabello

Cada mechón de ensayo se roció 3 veces por cada lado, en húmedo, con un spray para el cabello no de tipo aerosol de ensayo, se peinó en su totalidad para garantizar una cobertura homogénea, se secó con secador durante 3 minutos y se peinó en su totalidad; a continuación se alisó durante 30 segundos con la plancha alisadora en posición inmóvil, 90 mm desde la parte superior del mechón.

40 Medición

45 Cada mechón rociado y secado se trató y se midió como se ha descrito antes para la medición basal y se registró el trabajo total y la fuerza máxima de peinado (promediada como "S") para un total de tres pasadas.

El efecto del tratamiento sobre el aumento de la fuerza de peinado después del tratamiento con calor se calculó usando la Ecuación 1 (siguiente) para obtener el cambio medio en la fuerza de peinado como porcentaje:

$$\text{Cambio medio en la fuerza de peinado} = \frac{(S - B)}{B} \times 100 \% \quad \text{Ecuación 1}$$

50 Donde:

S = la fuerza requerida para peinar el cabello medida después del alisado  
 B = la fuerza basal medida antes del alisado

55 La media del cambio en porcentaje en la fuerza de peinado se calculó para cada mechón. Se llevaron a cabo 10 repeticiones del procedimiento y se calculó el cambio medio en porcentaje en la fuerza máxima y el trabajo total

requerido para peinar el cabello para cada producto. Se observó que los datos seguían una distribución normal y, por lo tanto, se analizó usando la prueba paramétrica, la prueba t de Student no pareada para determinar la significancia estadística de los resultados.

5 Ejemplo AE1

Estudio de peinado para evaluar las propiedades de protección de varios polímeros

Se preparó una formulación base en spray no aerosol acuosa/alcohólica mezclando los siguientes componentes:

10

	% en peso
Etanol DEB 100	30
HEC (solución al 2 %)	5
Trietanolamina	hasta pH 6,0
Principio activo de ensayo	cs (para proporcionar 0,5 % de principio activo)
Agua	hasta 100

15

Se cortaron y marcaron mechones de cabello castaño europeo de 15 mm de ancho y 240 mm de largo. Cada mechón se lavó con una solución acuosa de laureth sulfato sódico (SLES) al 10 % para garantizar la limpieza. El procedimiento de ensayo se llevó a cabo usando sprays como se ha descrito anteriormente sin principio activo (AE1. Base) y copolímeros SE1 (AE1.1) y SE11 (AE1.2) y polímeros CPol1 (AE1.C1) y CPol2 (AE1.C2) como principios activos de ensayo. Los resultados, incluyendo los valores p de la prueba de significancia, son los mostrados en la Tabla AE1 siguiente.

Tabla AE1

Ej. nº	Principio activo de ensayo	Cambio en la propiedad			
		TW (%)	Valor p	PF (%)	Valor p
AE1.Base	ninguno	148,7	n/a	170,8	n/a
AE1.1	SE1	50,9	0,038	50,6	0,085
AE1.2	SE11	41,2	0,022	-	-
AE1.C1	CPol1	127,9	0,659	171,1	0,997
AE1.C2	CPol2	94,8	0,277	116,1	0,474

20

Los resultados muestran que los mechones tratados con el copolímero de SE1 o SE11 daban aumentos significativamente menores tanto en el trabajo total como en la fuerza máxima en el estudio de peinado en comparación con los dos agentes termoprotectores cosméticos poliméricos. Esto lleva a la conclusión de que los copolímeros de SE1 y SE11 imparten significativamente más protección al cabello frente al calor durante el uso cosmético que los dos polímeros de comparación.

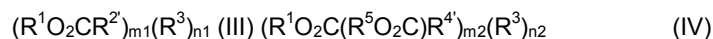
25



## REIVINDICACIONES

1. Un método para tratar el cabello, en el que se aplica al cabello una composición que comprende un copolímero de un éster insaturado, particularmente un éster insaturado de un ácido monocarboxílico y un alcohol y/o un ácido dicarboxílico insaturado y un alcohol y un monómero de sulfonato de estireno, particularmente, sulfonato sódico de estireno, como agente para reducir el daño causado por el tratamiento o el peinado con calor en el cabello, que posteriormente se peina o se somete a tratamiento con calor.

2. Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en el que el copolímero es de la fórmula (III) o de la fórmula (IV):



donde

$R^1$  es el residuo de un alcohol  $R^1OH$  y  
 $R^5$  es H o independientemente un grupo como se define para  $R^1$ ;  
 $R^3$  es el residuo de un monómero de sulfonato de estireno;  
 $R^2$  es el residuo de un radical monovalente insaturado (copolimerizado);  
 $R^4$  es el residuo de un radical divalente insaturado (copolimerizado); y  
 $m1$ ,  $n1$ ,  $m2$  y  $n2$  son los números de repeticiones de los respectivos comonómeros del copolímero.

3. Un método como se reivindica en la reivindicación 1 o en la reivindicación 2, en el que el alcohol del éster insaturado es uno o más de alcoholes de cadena lineal, alcoholes de cadena ramificada, alcoholes cíclicos, alcoholes aromáticos, esteroides, estanoles, dioles, polioles o es un derivado (poli)alcoxilado de uno o más de dichos alcoholes, particularmente un alcohol (poli)alcoxilado que tiene de 1 a 100 moles del/de los resto(s) alcoxilante(s), que es particularmente etilenoxi, polietilenoxi, propilenoxi, polipropilenoxi o una mezcla de dos o más de estos, por mol de alcohol.

4. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el éster insaturado es un éster del ácido maleico.

5. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el éster insaturado es un éster de alcoholes de lanolina etoxilados, particularmente un éster del ácido maleico y alcoholes de lanolina etoxilados.

6. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el copolímero contiene de 1 a 99, particularmente de 10 a 90 y especialmente de 40 a 60, partes en peso de residuos de éster insaturado y de 99 a 1, particularmente de 90 a 10 y especialmente de 60 a 40, partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno.

7. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la composición comprende del 0,5 al 25 %, de manera más deseable del 0,5 % al 10 %, en peso del copolímero.

8. Un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la composición está en forma de un spray para el cabello, rocío para el cabello, gel para el cabello, producto de coloración del cabello, producto de protección solar del cabello, champú, acondicionador, crema o gel para el peinado u otra composición para el tratamiento del cabello, particularmente, una composición acuosa permanente o una composición acuosa para enjuagar.

9. Un método como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la protección térmica proporcionada por la composición se manifiesta por sí misma como una reducción en el porcentaje medio de aumento en la fuerza de peinado después del tratamiento con calor de un mechón tratado de cabello comparado con un mechón no tratado de cabello después del tratamiento con calor.

10. Un copolímero de un éster insaturado de un alcohol (poli)alcoxilado y un ácido carboxílico, particularmente un ácido monocarboxílico o un ácido dicarboxílico y un monómero de sulfonato de estireno, particularmente sulfonato sódico de estireno, copolímero que contiene de 1 a 90 partes en peso de residuos de éster insaturado y de 99 a 10 partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno.

11. Un copolímero como se reivindica en la reivindicación 9 de la fórmula (IIIa) o de la fórmula (IVa):



donde

R<sup>1'</sup> es el residuo (poli)alcoxilado de un alcohol (poli)alcoxilado R<sup>1'</sup>OH;  
 R<sup>2'</sup> es el residuo de un radical monovalente insaturado (copolimerizado) de un ácido monocarboxílico insaturado;  
 R<sup>4'</sup> es el residuo de un radical divalente insaturado (copolimerizado) de un ácido dicarboxílico insaturado;  
 R<sup>5'</sup> es H o independientemente un grupo como se define para R<sup>1'</sup>;  
 R<sup>3</sup> es el residuo de un monómero de sulfonato de estireno; y  
 m1, n1, m2 y n2 son los números de repeticiones de los respectivos comonómeros del copolímero

estando los residuos de monómero dispuestos en cualquier orden.

12. Un copolímero como se reivindica en la reivindicación 10 o en la reivindicación 11, en el que el ácido insaturado es un ácido carboxílico α,β insaturado, particularmente uno o más de ácidos maleico, fumárico, itacónico, citracónico, mesacónico, acrílico, metacrílico, crotónico o 3-metilcrotónico o 3-butenico.

13. Un copolímero como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el alcohol del éster insaturado es uno o más alcoholes de cadena lineal (poli)alcoxilados, alcoholes de cadena ramificada, alcoholes cíclicos, alcoholes aromáticos, esteroides, estanoles, dioles, polioles o es un derivado polialcoxilado de uno o más de dichos alcoholes o una mezcla de dichos alcoholes, particularmente un alcohol (poli)alcoxilado que tiene de 1 a 100 moles del resto(s) alcoxilante, que es particularmente etilenoxi, polietilenoxi, propilenoxi, polipropilenoxi o una mezcla de dos o más de estos, por mol de alcohol.

14. Un copolímero como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en el que el éster insaturado es un éster del ácido maleico.

15. Un copolímero como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14, en el que el éster insaturado es un éster de alcoholes de lanolina etoxilados, particularmente un éster del ácido maleico y alcoholes de lanolina etoxilados.

16. Un copolímero como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, que contiene de 10 a 90 y especialmente de 40 a 60, partes en peso de residuos de éster insaturado y de 90 a 10 y especialmente de 60 a 40, partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno.

17. Una composición para el cuidado del cabello, composición que incluye un copolímero de un éster insaturado de un alcohol (poli)alcoxilado y un ácido carboxílico, particularmente un éster de un ácido monocarboxílico insaturado y un alcohol (poli)alcoxilado y/o un ácido dicarboxílico insaturado y un alcohol (poli)alcoxilado y un monómero de sulfonato de estireno, particularmente sulfonato sódico de estireno, polímero que contiene de 1 a 90 partes en peso de residuos de éster insaturado y de 99 a 10 partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno, como agente para reducir el daño en el cabello causado por el tratamiento o el peinado con calor.

18. Una composición como se reivindica en la reivindicación 17, en la que el copolímero es de la fórmula (IIIa) o de la fórmula (IVa)



donde

R<sup>1'</sup> es el residuo (poli)alcoxilado de un alcohol (poli)alcoxilado R<sup>1'</sup>OH;  
 R<sup>2'</sup> es el residuo de un radical monovalente insaturado (copolimerizado) de un ácido monocarboxílico insaturado;  
 R<sup>4'</sup> es el residuo de un radical divalente insaturado (copolimerizado) de un ácido dicarboxílico insaturado  
 R<sup>5'</sup> es H o independientemente un grupo como se define para R<sup>1'</sup>;  
 R<sup>3</sup> es el residuo de un monómero de sulfonato de estireno y  
 m1, n1, m2 y n2 son los números de repeticiones de los respectivos comonómeros del copolímero

estando los residuos de monómero dispuestos en cualquier orden.

19. Una composición como se reivindica en las reivindicaciones 17 o 18, en la que el alcohol del éster insaturado es uno o más alcoholes de cadena lineal, alcoholes de cadena ramificada, alcoholes cíclicos, alcoholes aromáticos, esteroides, estanoles, alcoholes derivados de lanolina, dioles, polioles o es un derivado polialcoxilado de uno o más de dichos alcoholes, particularmente un alcohol (poli)alcoxilado que tiene de 1 a 100 moles del/de los resto(s) alcoxilante(s), que es particularmente etilenoxi, polietilenoxi, propilenoxi, polipropilenoxi o una mezcla de dos o más de estos, por mol de alcohol.

20. Una composición como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, en la que el éster insaturado es un éster del ácido maleico.

21. Una composición como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20, en la que el éster insaturado es un éster de alcoholes de lanolina etoxilados, particularmente un éster del ácido maleico y alcoholes de lanolina

etoxilados.

- 5 22. Una composición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 21, en la que el copolímero contiene de 10 a 90 y especialmente de 40 a 60, partes en peso de residuos de éster insaturado y de 90 a 10 y especialmente de 60 a 40, partes en peso de residuos del monómero de sulfonato de estireno.
23. Una composición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 22, que comprende del 0,5 al 25 %, de manera más deseable del 0,5 % al 10 %, en peso del copolímero.
- 10 24. Una composición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 17 a 23, en donde la composición está en forma de un spray para el cabello, rocío para el cabello, gel para el cabello, producto de coloración del cabello, producto de protección solar del cabello, champú, acondicionador, crema o gel para el peinado u otra composición para el tratamiento del cabello y está en la forma de una composición acuosa permanente o una composición acuosa para enjuagar.
- 15 25. Una composición como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 17 a 24, en la que la protección térmica proporcionada por la composición se manifiesta por sí misma como una reducción en el porcentaje medio de aumento en la fuerza de peinado después del tratamiento con calor de un mechón tratado de cabello comparado con un mechón no tratado de cabello después del tratamiento con calor.
- 20 26. Una composición como se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 17 a 25, que incluye al menos un disolvente orgánico, tensioactivo, agente acondicionador, espesante, solubilizante, polímero para peinado, extracto botánico, filtro UV, conservante y/o fragancia.
- 25 27. Una composición, como se reivindica en la reivindicación 26, que incluye conservante y fragancia y opcionalmente, al menos un disolvente orgánico, tensioactivo, agente acondicionador, espesante, solubilizante, polímero para peinado, extracto botánico y/o filtro UV.

Fig.1.

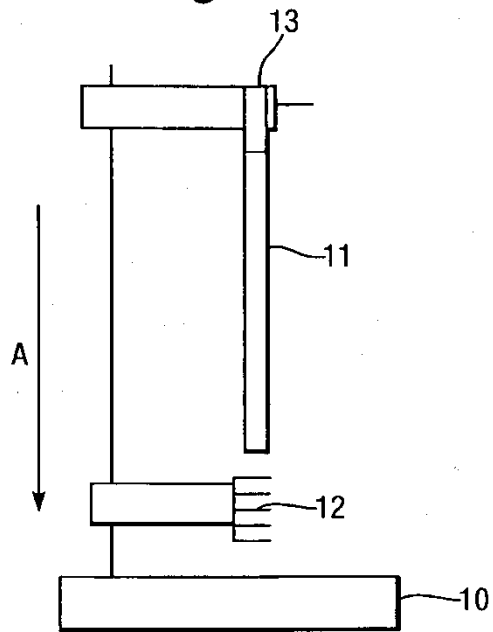


Fig.2.

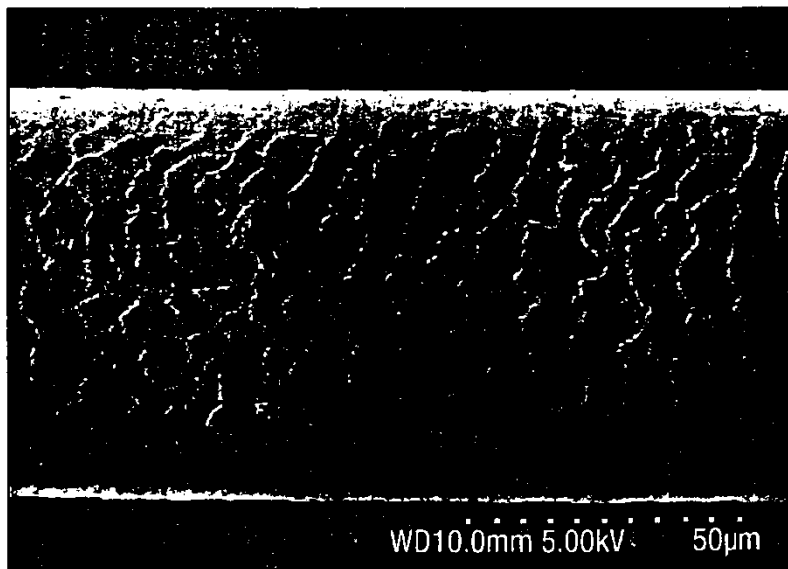


Fig.3.

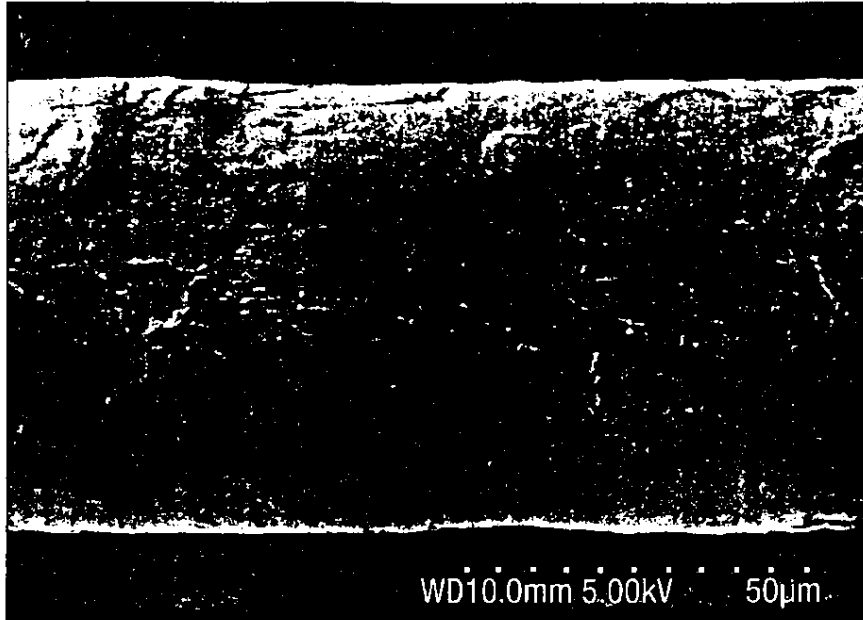


Fig.4.

