

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 681**

51 Int. Cl.:

C11D 3/37 (2006.01)

A61K 8/73 (2006.01)

A61K 8/81 (2006.01)

A61Q 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2010 PCT/US2010/040913**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.01.2011 WO11003068**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2010 E 10730337 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2449079**

54 Título: **Polímeros catiónicos sintéticos con solubilidad y rendimiento mejorados en sistemas basados en tensioactivos y su uso en aplicaciones domésticas y para el cuidado personal**

30 Prioridad:

02.07.2009 US 222685 P
01.07.2010 US 828853

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2018

73 Titular/es:

HERCULES LLC (100.0%)
500 Hercules Road
Wilmington, DE 19808, US

72 Inventor/es:

BIERGANN, PATRIC;
ERAZO-MAJEWICZ, PAQUITA y
NAOULI, NABIL

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 657 681 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Polímeros catiónicos sintéticos con solubilidad y rendimiento mejorados en sistemas basados en tensioactivos y su uso en aplicaciones domésticas y para el cuidado personal

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a formulaciones basadas en tensioactivos, particularmente a formulaciones basadas en tensioactivos que comprenden composiciones de polímeros, especialmente una composición de limpieza basada en tensioactivos que comprende un tensioactivo, polielectrolitos catiónicos solubles en agua, y el uso de la misma en composiciones de limpieza de cuidado personal y cuidado del hogar para tratar sustratos queratinosos, sustratos textiles, y sustratos de superficie dura.

10

Las formulaciones basadas en tensioactivos que comprenden los polielectrolitos de la invención y combinaciones de tales polielectrolitos con polímeros de polisacáridos no celulósicos catiónicos, tales como polímeros de poligalactomanano catiónicos y polímeros de poligalactomanano catiónicos derivatizados, son deseables para la transparencia mejorada de las formulaciones resultantes, su acondicionamiento mejorado de sustratos de queratina, sustratos textiles, y sustratos de superficie dura, su deposición mejorada de materiales en fase dispersa sobre sustratos de queratina, sustratos textiles, y sustratos de superficie dura, su rendimiento mejorado de enjabonaduras, y su reología mejorada en aplicaciones tales como productos para el cuidado personal y el cuidado del hogar y en aplicaciones textiles.

15

20

Antecedentes de la invención

Las composiciones para el cuidado personal basadas en tensioactivos que contienen polielectrolitos catiónicos solubles en agua se ha encontrado que proporcionan un buen rendimiento de acondicionamiento a sustratos de cabello y piel. Los polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua pueden estar basados en cadenas principales de polisacáridos o en cadenas principales de polímeros sintéticos tales como acrilamida, metacrilamida, ésteres acrilato, ésteres metacrilato, o vinilpirrolidona, por ejemplo.

25

30

Los polisacáridos no celulósicos catiónicos tales como gomas guar catiónicas, comercializadas con los nombres comerciales gomas guar catiónicas N-Hance® o Jaguar®, se usan normalmente como acondicionadores en productos tales como champús, champús acondicionadores 2 en 1 o 3 en 1 y jabones corporales, detergentes de lavado de ropa y champús para proporcionar acondicionamiento al cabello, efectos de acondicionamiento a la piel, o para proporcionar acondicionamiento, suavizado y características antiestáticas a los tejidos.

35

Las composiciones para el cuidado personal que contienen polisacáridos catiónicos oxidados, incluyendo composiciones de gomas guar catiónicas oxidadas, se ha encontrado que proporcionan un buen rendimiento de acondicionamiento a sustratos de cabello y piel, tal como se describe en el documento WO2004/091557 y en la patente de Estados Unidos N.º 7 067 499. El peso molecular de la goma guar catiónica varía desde un peso molecular de solo 10 000 hasta un peso molecular de varios millones, y tiene un buen rendimiento como agente de acondicionamiento. El uso de polímeros de acrilamida catiónicos, aniónicos, anfóteros o hidrófobos junto con polisacáridos catiónicos oxidados tales como gomas guar catiónicas oxidadas se ha descrito en el documento WO2004/091557 y en la patente de Estados Unidos N.º 7 067 499 y en otros documentos tales como WO2006/026750 en combinación con gomas guar catiónicas.

40

45

Los polímeros de polielectrolitos catiónicos basados en cadenas principales de polímeros sintéticos se han usado también como agentes de acondicionamiento y agentes de deposición en formulaciones de cuidado personal. En el documento US 5 221 530 se han divulgado copolímeros acrilato/acrilamida cuaternarios reticulados que proporcionan una buen acondicionamiento en seco y en húmedo y altos niveles de espuma para formulaciones de champú y de limpieza cuando se usan solos, y en la patente de Estados Unidos N.º 5417965 se enseña una combinación con polietilenimina.

50

En la patente de Estados Unidos n.º 5 756 436, se han descrito polielectrolitos catiónicos solubles en agua no reticulados basados en cadenas principales de polímeros sintéticos que tienen densidades de carga > 4 meq/g para su uso como polímeros de deposición en champús de acondicionamiento que contienen agentes de acondicionamiento insolubles en agua.

55

En la patente de Estados Unidos n.º 6 849 584, se han descrito también polielectrolitos catiónicos solubles en agua no reticulados basados en cadenas principales de polímeros sintéticos que tienen una densidad de carga > 2 meq/g en composiciones de limpieza personal que contienen partículas sólidas insolubles en agua e iniciadores de separación de fases.

60

En la patente de Estados Unidos n.º 6 495 498, se ha descrito también una composición de limpieza que contiene combinaciones de polímeros de polielectrolitos catiónicos, donde un polímero es un poligalactomanano catiónico tal como una goma guar catiónica y otro polímero puede ser un copolímero catiónico soluble en agua sintético en

65

presencia de un agente de acondicionamiento de silicona soluble en agua.

En el documento WO2007/065537 se ha descrito también una composición de champú acuosa que contiene combinaciones de polímeros catiónicos, la cual contiene gotitas en fase dispersa de un agente de acondicionamiento insoluble en agua con un diámetro de gotita < 4 micrómetros, donde un polímero es un poligalactomanano catiónico tal como una goma guar catiónica y otro polímero puede ser un copolímero de acrilamida catiónico que tiene una densidad de carga < 1 meq/g.

En el documento WO2008/129493 se han descrito también composiciones de limpieza personal que contienen combinaciones de polímeros catiónicos, donde un polímero es un polímero catiónico que tiene una densidad de carga < 4 meq/g y que forma un coacervado isotrópico con el tensioactivo aniónico y el segundo polímero catiónico con una densidad de carga > 4 meq/g que forma un cristal líquido liotrópico en combinación con el tensioactivo aniónico.

El documento EP 009 3601 divulga una composición de lavado para lavar una superficie a fin de depositar sobre ella partículas sustancialmente insolubles en agua. La composición de lavado acuosa comprende un tensioactivo aniónico, las partículas que se van a depositar y un polímero catiónico no celulósico soluble en agua que potencia la deposición de las partículas sobre la superficie si bien dicho polímero catiónico no forma en la composición un complejo insoluble en agua con el tensioactivo aniónico, siendo la densidad de carga del polímero de 0,0001 a 0,0017; siendo la concentración del polímero catiónico en la composición de lavado de un 0,0001 % a un 0,01 % en peso; y siendo la concentración del tensioactivo en la composición de lavado de un 0,01 % a un 5 % en peso.

Aunque estos documentos demuestran que los polímeros de polielectrolitos catiónicos basados en cadenas principales de polímeros sintéticos pueden proporcionar un acondicionamiento y una deposición mejorada de silicona y de zinc a partir de las formulaciones basadas en tensioactivos, los polímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos comerciales disponibles actualmente en el mercado son de elevado peso molecular y, como resultado, confieren una reología "fibrosa" a las formulaciones basadas en tensioactivos. Los polímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos de MW más bajos que están disponibles actualmente en el mercado tienen algunos inconvenientes así como solubilidad reducida, transparencia reducida y rendimiento de deposición reducido en fórmulas basadas en tensioactivos. Los polielectrolitos catiónicos, aniónicos y no iónicos sintéticos disponibles en el mercado contienen también niveles elevados de monómeros residuales, tales como el monómero acrilamida. Existe la necesidad de reducir el nivel de monómeros residuales en estas composiciones a niveles más bajos.

Además, la estabilidad hidrolítica de polielectrolitos catiónicos sintéticos tales como polímeros de ésteres de ácido (met)acrílico catiónicos es un aspecto importante de su rendimiento en formulaciones acuosas. En el documento DE 3544909, polímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos derivados de poli(ésteres de ácido (met)acrílico) son susceptibles a la hidrólisis de la funcionalidad éster en soluciones acuosas, con duraciones de vida que varían de horas a días, a valores de pH de 6-7,5. Asimismo, estos polímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos tienen una elevada toxicidad acuática aguda, dependiendo de su densidad de carga. Cuando se hidroliza la función éster, estos polímeros tienen una ecotoxicidad mucho menor, véase Chang et al, "Water Science Technology", Vol. 44, N.º 2-3, 461-468, 2001.

En el documento US7375173, cuya divulgación se incorpora por referencia al presente documento en su totalidad, se ha encontrado que se pueden preparar los terpolímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos de ecotoxicidad mejorada mediante polimerización de monómeros de (met)acrilamida, un derivado de (met)acrilamida cuaternizado, y un derivado de ácido (met)acrílico y/o monómeros catiónicos estables a la hidrólisis. Este descubrimiento se introduce en el presente documento como referencia y se incorpora como parte de la divulgación.

Las mediciones en húmedo y en seco son métodos de ensayo normales usados para medir el rendimiento de acondicionamiento en aplicaciones de champú y de acondicionador. Se ha notificado que polímeros de acondicionamiento comerciales disponibles actualmente en el mercado reducen la fuerza de peinado en húmedo experimentada al peinar el cabello húmedo en un 30 %-80 % con relación a un champú que no contiene polímero.

El rendimiento de acondicionamiento en una aplicación de champú se puede medir también controlando la disminución de la transmitancia óptica de una formulación de limpieza o un champú transparente que contiene polímeros de acondicionamiento al aumentar la dilución con agua. Cuanto mayor es la caída de la transmitancia por la dilución con agua, mayor es el nivel de deposición. La caída de la transmitancia o disminución de la transparencia óptica de la formulación está asociada a la precipitación del polímero de acondicionamiento a partir del champú u otra formulación de limpieza. El polímero de acondicionamiento se puede depositar en forma de un complejo con tensioactivos en la formulación o en una forma no complejada.

La cantidad de silicona, otros aceites de acondicionamiento o materiales funcionales, zinc, u otro material activo o de rendimiento depositado sobre el cabello o el cuero cabelludo desde un champú, un acondicionador, o un sistema colorante, sobre la piel desde un jabón corporal de limpieza o acondicionamiento, o sobre un tejido desde una formulación de lavado de ropa basada en tensioactivos, es también una medida del rendimiento de acondicionamiento o deposición de un polímero de acondicionamiento o deposición. La uniformidad o no uniformidad de la deposición de la silicona, otros aceites de acondicionamiento o materiales de acondicionamiento,

zinc, fragancias, u otro material "activo" puede tener un impacto significativo sobre el rendimiento percibido de la formulación cosmética. El perfil de deposición es especialmente importante en sustratos tales como: 1) las fibras de cabello, donde la deposición a lo largo de la fibra, de la raíz a la punta, es necesaria para mejorar el daño en áreas hacia la punta o extremo de la fibra de cabello y para depositar color uniformemente desde formulaciones colorantes del cabello y mantener la uniformidad del color a lo largo de las fibras; 2) sobre la piel, especialmente en áreas secas o dañadas de la piel, donde la deposición de aceites, otros agentes de acondicionamiento, materiales activos tales como agentes antimicrobianos, ingredientes activos de protección solar, o colorantes tales como ingredientes autobronceadores es necesario que se produzca de forma uniforme; y 3) sobre tejidos, donde se produce la deposición, especialmente sobre áreas dañadas o desgastadas de tejidos tales como lana, algodón, poliéster.

En aplicaciones de cuidado de la piel, la lubricidad o la fricción reducida de la piel o la sensación más suave de la piel, la reducción de la transmisión de vapor de agua y la mejora de la elasticidad de la piel son métodos de ensayo usados para medir el acondicionamiento de la piel. En formulaciones de productos de limpieza domésticos basados en tensioactivos donde se desea un rendimiento de acondicionamiento, tales como detergentes lavavajillas, detergentes de lavado de ropa, suavizantes de ropa, y productos antiestáticos, el acondicionamiento se refiere a impartir una sensación más suave a las manos con jabones líquidos lavavajillas o a los tejidos con detergentes de lavado de ropa o suavizantes de ropa, y a eliminar los efectos estáticos eliminando la deformación o la rotura de fibras de tejido conocidas como "formación de bolitas". Conferir propiedades de retención del color o de viveza del color a los tejidos también es importante y se puede medir.

Aunque los polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos comerciales se ha demostrado que proporcionan un acondicionamiento y una deposición mejorada de silicona y de zinc a partir de formulaciones basadas en tensioactivos, los polímeros de polielectrolitos solubles en agua sintéticos comerciales disponibles en el mercado son de elevado peso molecular y, como resultado, confieren una reología fibrosa a las formulaciones basadas en tensioactivos. Los polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos de MW más bajos del mercado tienen algunos inconvenientes tal como un transparencia reducida en formulaciones basadas en tensioactivos, una solubilidad reducida en formulaciones basadas en tensioactivos, y un rendimiento de deposición reducido en formulaciones basadas en tensioactivos.

Aunque los polisacáridos no celulósicos catiónicamente modificados y los polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua basados en cadenas principales sintéticas son conocidos por comportarse como polímeros de acondicionamiento en formulaciones de limpieza basadas en tensioactivos y como adyuvantes de deposición para agentes de acondicionamiento, y proporcionan un tratamiento activo al cabello y a la piel, el uso repetido de estos polímeros puede conferir una acumulación indeseable de componentes de acondicionamiento, tales como silicona y otros aceites, sobre el cabello o la piel. Esta acumulación se evidencia como un aumento de la energía necesaria para peinar el cabello seco y como una sensación pegajosa del cabello. Además, estos polímeros proporcionan más acondicionamiento al extremo de la raíz de las fibras de cabello, y es necesario crear composiciones de polímeros que proporcionen una deposición más uniforme de silicona y otros compuestos activos a lo largo de la longitud de la fibra de cabello, hasta la sección media y la punta de la fibra de cabello, en donde la fibra está más dañada y necesita más acondicionamiento. Por último, en el área de anticropa y la administración de materiales activos antimicrobianos al cuero cabelludo, existe la necesidad de un aumento de la eficacia de la administración de compuestos antimicrobianos desde sistemas tensioactivos tales como champús y limpiadores de manos, así como de una mejor administración dirigida al cuero cabelludo y la piel, y del mantenimiento de los mismos en el sitio para una actividad prolongada.

Existe la necesidad de una deposición y perfiles de deposición mejorados de materiales tales como silicona, fragancias, zinc y otros materiales activos sobre el cabello y el cuero cabelludo, desde formulaciones basadas en tensioactivos, sin una fibrosidad indeseable impartida a la formulación por los tensioactivos o polímeros usados en estas formulaciones. Existe también la necesidad de formulaciones basadas en tensioactivos que mejoren la cantidad de deposición de fases oleosas tales como silicona, aceites de fragancia, aceites minerales y partículas, tales como de piritona de zinc, carbonato de zinc, y otros materiales activos, donde las propiedades de formación de espuma o enjabonaduras de la composición se mantienen o son mejoradas.

Existe también la necesidad de composiciones de polímeros que contengan niveles menores de monómeros residuales.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua, especialmente a composiciones de limpieza o acondicionamiento basadas en tensioactivos que comprenden un tensioactivo, un disolvente, y un polielectrolito catiónico soluble en agua sintético que tiene una densidad de carga de 0,001 meq/g a 2,5 meq/g, y un nivel de monómero de acrilamida sin reaccionar inferior a 50 ppm y una viscosidad de solución de 10 mPa.s a 3000 mPa.s a una concentración de un 1,5 % en peso de polímero medida mediante mediciones de viscosidad convencionales donde el polímero se mide en agua desionizada usando un viscosímetro Brookfield, husillo #4, a 30 r.p.m. El polielectrolito catiónico soluble en agua se sintetiza mediante procedimientos de polimerización en gel adiabática o en forma de dispersiones de agua en agua y consiste en copolímeros y

terpolímeros de (met)acrilamida y monómeros catiónicos basados en (met)acrilamida y/o monómeros catiónicos estables a la hidrólisis y/o monómeros basados en ésteres catiónicos de ácido (met)acrílico. El polielectrolito catiónico soluble en agua demuestra:

- 5 (1) una deposición mejorada de silicona o un agente de acondicionamiento sobre el cabello y sustratos queratinosos, sustratos textiles, y sustratos de superficie dura, desde formulaciones de champú o formulaciones de limpieza de acondicionamiento, así como una deposición más dirigida de silicona o un agente de acondicionamiento sobre áreas dañadas del sustrato o una deposición más uniforme de silicona o un agente de acondicionamiento a lo largo del sustrato, por ejemplo, la longitud de la fibra de cabello, mientras mantiene una reología menos "fibrosa" en la formulación, en contraste con la reología elástica asociada a polielectrolitos catiónicos solubles en agua con MV más alto de la técnica anterior;
- 10 (2) una deposición mejorada de ingredientes activos anticaspa tales como zinc sobre el cuero cabelludo o deposición de otros agentes antimicrobianos sobre la piel o sustratos de superficie dura desde formulaciones antimicrobianas, y aspectos estéticos mejorados de la experiencia de limpieza, tales como desarrollo de las enjabonaduras y la textura, en comparación con los polielectrolitos catiónicos solubles en agua con MW más altos de la técnica anterior; y
- 15 (3) una solubilidad y transparencia mejoradas, y perfiles de deposición mejorados en sistemas basados en tensioactivos en comparación con los polielectrolitos catiónicos solubles en agua con MW más altos de la técnica anterior.
- 20 (4) niveles menores de monómeros residuales en comparación con otros polímeros de polielectrolitos sintéticos del estado de la técnica.

25 En la presente invención, se ha encontrado también que composiciones que comprenden una combinación de polímeros catiónicos seleccionados entre (A) polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos, especialmente polímeros de acrilamida catiónicos, que tienen una densidad de carga a pH 7 superior a 0,001 meq por gramo e inferior a 4 meq/g y (B) uno o más polímeros catiónicos seleccionados entre polisacáridos no celulósicos catiónicamente modificados, y un componente ácido o base produce una composición que es (1) fácilmente dispersable en formulaciones acuosas sin ajuste de pH y sin producir grumos, (2) la composición acuosa resultante o composición de mezcla de polímeros se puede formular en composiciones tensioactivas, tales como composiciones de limpieza para producir formulaciones que demuestran una deposición mejorada de componentes en fase dispersa tales como silicona, piritona de zinc, fragancia, colorante y otros componentes activos, sobre sustratos tales como cabello, piel, tejidos, y (3) las formulaciones muestran una fibrosidad reducida y una estética mejorada, tal como la formación de espuma y la generación de enjabonaduras.

La deposición mejorada de los materiales en fase dispersa es independiente del tamaño de partícula del material en fase dispersa.

40 La viscosidad de la solución acuosa de polímeros de acrilamida catiónicos se correlaciona con el peso molecular de la acrilamida catiónica. Una vez reducida la viscosidad del polímero de acrilamida catiónico por debajo de 200 mPa.s (@ un 1 % en peso de sólidos poliméricos; husillo #1, 10 r.p.m., @ 20 °C, en un 10 % de NaCl) la reología "fibrosa" que el polímero de acrilamida catiónico imparte a las formulaciones basadas en tensioactivos se reduce significativamente.

50 La mezcla de poligalactomananos catiónicos en una relación de entre aproximadamente 0,001 y 10 de acrilamida catiónica/polímero de galactomanano en peso, y ácidos tales como el ácido cítrico, ácido fumárico, ácido adípico, y otros ácidos y bases neutralizantes, tales como bicarbonato de sodio, produce una composición de polvo seco que se dispersa fácilmente en agua para producir una solución polimérica acuosa sin grumos. Esta composición, ya sea la solución polimérica acuosa o la composición de polvo seco se puede añadir directamente a una formulación para el cuidado personal o el cuidado del hogar, tal como una formulación basada en tensioactivos, para producir una composición que demuestra una deposición mejorada de silicona aunque con menor fibrosidad, y un rendimiento mejorado de formación de espuma y enjabonaduras. Esta solución polimérica o la composición de polvo seco se pueden usar también en aplicaciones textiles, aplicaciones de recuperación de aceite, aplicaciones de papel, y aplicaciones de revestimiento.

60 Esta composición es útil en la formulación de composiciones cosméticas o para el cuidado personal, en particular composiciones de limpieza, tales como formulaciones de jabón corporal y champú y, además, composiciones de acondicionamiento. Esta composición también es útil en la formulación de composiciones para el cuidado del hogar, composiciones para el cuidado de tejidos, composiciones de papel, composiciones de revestimiento de papel, y composiciones de revestimiento.

65 Una ventaja del uso de esta composición sobre los polímeros individuales es una deposición mejorada de las fases dispersas desde los sistemas basados en tensioactivos y un rendimiento de acondicionamiento mejorado que la composición confiere, especialmente en composiciones para el cuidado personal y el cuidado del hogar, sin los

efectos negativos de una reología "fibrosa" indeseable, y con un rendimiento mejorado de formación de espuma y enjabonaduras. Una ventaja adicional de mezclar polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos de un peso molecular y una densidad de carga determinados con polímeros de polisacáridos no celulósicos catiónicos de un peso molecular y una densidad de carga determinados, es que produce una composición que es fácilmente dispersable en formulaciones acuosas sin ajuste de pH y sin producir grumos. La composición no imparte una reología elástica, "fibrosa", a las formulaciones basadas en tensioactivos. Por el contrario, los polímeros de acrilamida catiónicos con MW más altos se disuelven normalmente para impartir una reología "fibrosa" a las formulaciones. En contraste, las composiciones de la presente invención proporcionan formulaciones con una reología más deseable y con menor fibrosidad.

Las composiciones de la presente invención se pueden formular en composiciones tensioactivas, tales como composiciones de limpieza para producir formulaciones que imparten una deposición mejorada de componentes activos, mientras que tienen una menor fibrosidad y una estética mejorada, tal como la formación de espuma y la generación de enjabonaduras. Las composiciones de la presente invención se pueden formular también en formulaciones de acondicionamiento tales como acondicionares de cabello, para impartir suavidad y reducir los enredos durante el peinado del cabello en estado húmedo y seco.

Las composiciones de limpieza o acondicionamiento basadas en tensioactivos que comprenden los polielectrolitos catiónicos solubles en agua de la presente invención y combinaciones de estos polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua con polisacáridos no celulósicos catiónicos o derivados de los mismos, han demostrado proporcionar una uniformidad mejorada o una administración dirigida de la deposición de silicona a lo largo de la fibra de cabello en todos los tipos de cabello, incluyendo cabello dañado o cabello decolorado, proporcionando una lubricidad o suavidad mejoradas al cabello, tal como se mide mediante mediciones de fricción y peinado en seco, un rendimiento de peinado mejorado y un aspecto estético mejorado de la experiencia de limpieza, tal como el desarrollo de las enjabonaduras y la textura cuando se administran desde composiciones de limpieza con silicona y sin silicona, y una administración mejorada de agentes anticasca tales como piritiona de zinc y carbonato de zinc a piel artificial (como modelo de cuero cabelludo), manteniendo al mismo tiempo una reología menos "fibrosa", en contraste con la reología elástica asociada a polielectrolitos catiónicos solubles en agua con MW más altos de la técnica anterior.

Se ha encontrado también que la aplicación de combinaciones de agentes de reticulación basados en sales de borato, sales de aluminio, sales de cobre, hierro, calcio y sodio, glioxal y sales metálicas basadas en titanio y zirconio, tal como se divulga en las publicaciones en Estados Unidos con n.ºs 2008-0112907 A1 y 2008-0112906 A1, cuyas divulgaciones se incorporan por referencia al presente documento, con polímeros de polisacáridos o polioles aplicados como revestimiento superficial a la combinación polimérica de los polímeros de polielectrolitos catiónicos solubles en agua con polisacáridos no celulósicos catiónicos o derivados de los mismos, mejora la dispersabilidad y el rendimiento de disolución de las composiciones de la invención.

Estas composiciones se espera también que proporcionen una deposición mejorada de otros materiales activos beneficiosos, tales como agentes de teñido o colorantes, agentes anticasca tales como selenio y ácido salicílico, fragancias, materiales antimicrobianos, protectores UV, protectores solares, agentes de crecimiento del cabello, etc., sobre el cuero cabelludo, el cabello, y sobre el cabello, la piel, otros sustratos queratinoosos, sustratos textiles, y sustratos de superficie dura.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es un gráfico que muestra la silicona total depositada a partir de un champú acondicionador y su distribución sobre cabello castaño natural.

La Fig. 2 es un gráfico que muestra la silicona total depositada a partir de un champú acondicionador y su distribución sobre cabello castaño natural prelavado con SLES-3 EO.

La Fig. 3 es un gráfico que muestra la deposición de zinc a partir de un champú anticasca modelo: Zn (promedio) ppm- Efecto del tamaño de las partículas de silicona (30 µm frente a 0,3 µm de dimeticona).

Descripción detallada de la invención

Las composiciones basadas en tensioactivos de la presente invención incluirán un polielectrolito catiónico soluble en agua en combinación con un tensioactivo y un ingrediente activo incluido normalmente en una composición para el cuidado del hogar, una composición para el cuidado textil o una composición para el cuidado personal. En una segunda realización de la presente invención, el sistema basado en tensioactivos incluirá adicionalmente, además del polielectrolito catiónico soluble en agua y el tensioactivo, un polisacárido catiónico donde la composición es particularmente eficaz en el incremento de la deposición de una fase dispersa de la composición.

El polielectrolito catiónico soluble en agua está formado por (1) copolímeros de (met)acrilamida y monómeros catiónicos basados en (met)acrilamida, y/o monómeros catiónicos estables a la hidrólisis, (2) terpolímeros de

(met)acrilamida, monómeros basados en ésteres catiónicos de ácido (met)acrílico, y monómeros basados en (met)acrilamida, y/o monómeros catiónicos estables a la hidrólisis. A lo largo de esta solicitud, el término "(met)acrilamida" define metacrilamida y acrilamida, y "ácido (met)acrílico" define ácido acrílico y ácido metacrílico.

- 5 Los polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos tienen una densidad de carga total de aproximadamente 0,001 a 2,5 meq/g y, preferentemente, de aproximadamente 1,5 a 2,2 meq/g, y su viscosidad de solución, medida como una solución al 1 % en agua desionizada es de 10 mPa.s a 3000 mPa.s, preferentemente de 80 mPa.s a 2000 mPa.s y, más preferentemente, de 90 mPa.s a 1500 mPa.s. Asimismo, el peso molecular medido por cromatografía de exclusión molecular es de aproximadamente 500 000 a 2 millones y, en general, de
10 aproximadamente 1 millón, tal como se explica en lo sucesivo en el presente documento.

- Los monómeros catiónicos basados en ésteres de ácido (met)acrílico incluyen ésteres cationizados del ácido (met)acrílico que contienen un átomo de N cuaternizado. Se usan preferentemente (met)acrilatos de dialquilamino cuaternizados con C₁ a C₃ en los grupos alquilo y alquileo, especialmente sales de amonio de (met)acrilato de dimetilaminometilo, (met)acrilato de dimetilaminoetilo, (met)acrilato de dimetilaminopropilo, (met)acrilato de dietilaminometilo, (met)acrilato de dietilaminoetilo, (met)acrilato de dietilaminopropilo cuaternizados con cloruro de metilo. Particularmente preferente es el acrilato de dimetilaminoetilo, que se cuaterniza con un haluro de alquilo, especialmente con cloruro de metilo o cloruro de bencilo o sulfato de dimetilo (ADAME-Quat).
- 15

- 20 Los monómeros catiónicos basados en (met)acrilamidas incluyen dialquilaminoalquil(met)acrilamidas cuaternizadas con C₁ a C₃ en los grupos alquilo y alquileo. Particularmente preferente es la dimetilaminopropilacrilamida, que se cuaterniza con un haluro de alquilo, especialmente cloruro de metilo o cloruro de bencilo o sulfato de dimetilo.

- Los monómeros catiónicos estables a la hidrólisis pueden ser, además de las dialquilaminoalquil(met)acrilamidas descritas anteriormente, todos los monómeros que se pueden considerar estables en el ensayo de hidrólisis OECD. Ejemplos son el cloruro de dialilmetilamonio o derivados catiónicos de estireno solubles en agua.
- 25

- Particularmente preferentes como polielectrolitos catiónicos de acuerdo con la invención son terpolímeros de acrilamida, (meta)acrilato de 2-dimetilamonioetilo cuaternizado con cloruro de metilo (ADAME-Q) y 3-dimetilamoniopropil(met)acrilamida cuaternizada con cloruro de metilo (DIMAPA-Q). Otro polielectrolito preferente se forma a partir de acrilamida y cloruro de acrilamidopropiltrimetilamonio con una densidad de carga de 1,0-3,0 meq/g.
- 30

- Los polielectrolitos se pueden sintetizar mediante métodos conocidos, tales como polimerización en emulsión, solución, gel y suspensión, preferentemente polimerización en gel y solución. Controlando el método de polimerización, se puede controlar la concentración de monómeros residuales sin reaccionar en el producto final. Por lo general, es deseable tener un contenido de monómeros residuales presentes en el polielectrolito inferior a aproximadamente un 0,04 %, preferentemente inferior a un 0,02 % y, más preferentemente, inferior a un 0,01 %. Los presentes inventores han encontrado que etapas de procesamiento adicionales después de la polimerización reducen adicionalmente el contenido de monómeros residuales sin reaccionar en el producto de polielectrolito a menos de aproximadamente un 0,005 %.
- 35
40

- Preferentemente tales polielectrolitos se sintetizan mezclando la combinación de monómeros catiónicos basados en ésteres de ácido (met)acrílico y monómeros basados en (met)acrilamidas y/o monómeros catiónicos estables a la hidrólisis y (meta)acrilamida e iniciando la polimerización. Durante la polimerización, se forma un gel sólido a partir de la solución de monómeros, y este posteriormente se tritura, se seca y se muele.
- 45

- La polimerización se lleva a cabo como una polimerización adiabática, y se puede iniciar con un sistema redox o con un fotoiniciador. Asimismo, es posible una combinación de ambos métodos de iniciación. El sistema iniciador redox está compuesto por al menos dos componentes, un agente oxidante orgánico o inorgánico y un agente reductor orgánico o inorgánico. En muchos casos se usan compuestos que contienen unidades de peróxido para este fin. Ejemplos son peróxidos inorgánicos tales como persulfato de amonio y de metales alcalinos y perfosfatos de amonio y de metales alcalinos, peróxido de hidrógeno y sales del mismo, especialmente peróxido de sodio y peróxido de bario, o peróxidos orgánicos tales como peróxido de benzoilo e hidroperóxido de butilo, o perácidos tales como el ácido peracético. Asimismo, no obstante, se pueden usar otros agentes oxidantes, tales como permanganato de potasio, clorato de sodio y potasio, dicromato de potasio, etc. Como agentes reductores se pueden usar compuestos que contienen azufre tales como sulfitos, tiosulfatos, ácidos sulfónicos y tioles orgánicos tales como etilmercaptano y 2-hidroxi-etanol, cloruro de 2-mercaptoetilamonio, ácidos tioglicólicos y otros. Además, se pueden usar también ácido ascórbico y sales de metales con valencias bajas, preferentemente sales de cobre (I), manganeso (II) y hierro (II). Se pueden usar también compuestos de fósforo, tales como hipofosfito de sodio. En el caso de una fotopolimerización, la reacción se inicia con luz UV, la cual provoca la descomposición del iniciador. Como iniciadores se pueden usar benzoína y derivados de benzoína, tales como benzoína éter, bencilo y derivados del mismo, tales como bencil acetales, sales de acrilidiazonio, iniciadores azo tales como 2,2"-azobis(isobutironitrilo) y clorhidrato de 2,2"-azobis(2-amidinopropano) o derivados de acetofenona. La cantidad de componentes oxidantes y reductores puede variar de un 0,00005 a un 0,5 % en peso, preferentemente de un 0,001 a un 0,1 % en peso, preferentemente de un 0,001 a un 0,1 % en peso, con respecto a la solución de monómeros. Para los fotoiniciadores esta puede variar de un 0,001 a un 0,1 % en peso, preferentemente de un 0,01 a un 0,08 % en peso.
- 50
55
60
65

La polimerización se lleva a cabo de forma discontinua en solución acuosa en un vaso de polimerización o de forma continua sobre una cinta sin fin, tal como se describe, por ejemplo, en la patente alemana 3544770. Esta etapa se introduce en el presente documento como etapa de referencia, y se incorpora como parte de la divulgación. El proceso se inicia a una temperatura entre -20 y 50 °C, preferentemente entre -10 y 10 °C, y se lleva a cabo a presión atmosférica sin suministro externo de calor. Debido al calor de polimerización, se alcanza una temperatura final máxima de 50 a 150 °C, dependiendo del contenido de la sustancia polimerizable.

Tras completar la polimerización, el producto polimerizado obtenido en forma de gel se tritura.

El gel triturado se seca entonces de forma discontinua en un horno de secado con circulación de aire a una temperatura de 70 a 150 °C, preferentemente de 80 a 130 °C. El secado se puede conseguir en los mismos intervalos de temperatura sobre un secador de cinta o en un secador de lecho fluidizado.

La composición puede incluir de un 0,001 a un 50 % en peso, preferentemente de un 0,005 a un 25 % en peso y, particularmente preferente, de un 0,05 a un 10 % en peso del polielectrolito catiónico de bajo peso molecular.

El polielectrolito catiónico soluble en agua sintético útil en la presente invención es un componente de la composición. Un segundo componente de la composición es un tensioactivo. Un componente opcional es un disolvente compatible que se puede usar también en la composición de limpieza y que puede ser o bien un disolvente individual o bien una mezcla de disolventes.

Ejemplos de los tensioactivos son tensioactivos de tipo aniónico, no iónico, zwitterónico, catiónico o anfótero, y mezclas de los mismos. El tensioactivo aniónico, no iónico, zwitterónico, catiónico o anfótero puede ser soluble o insoluble en la presente invención y está presente (cuando se usa) en la composición en la cantidad de un 0,01 a aproximadamente un 50 % en peso de la composición. Los tensioactivos aniónicos sintéticos incluyen sulfatos de alquilo y alquil éter, ésteres de fosfato, y otros tensioactivos aniónicos usados comúnmente en formulaciones domésticas y de cuidado personal.

Los tensioactivos no iónicos se pueden definir ampliamente como compuestos que contienen un resto hidrófobo y un resto hidrófilo no iónico. Ejemplos del resto hidrófobo puede ser alquilo, alquilo aromático, dialquil siloxano, polioxialquilenos, y alquilos sustituido con flúor. Ejemplos de restos hidrófilos son polioxialquilenos, óxidos de fosfina, sulfóxidos, óxidos de amina, y amidas. Los tensioactivos no iónicos tales como los comercializados con el nombre comercial Surfynol®, disponible en Air Products and Chemicals, Inc., también son útiles en la presente invención.

Los tensioactivos zwitterónicos se ilustran mediante aquellos que se pueden describir ampliamente como derivados de compuestos de fosfonio, de sulfonio y de amonio cuaternario alifático, donde los radicales alifáticos pueden ser de cadena lineal o ramificada, y donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono y uno contiene como grupo aniónico de solubilización en agua, por ejemplo, carboxi, sulfonato, sulfato, fosfato o fosfonato.

Ejemplos de tensioactivos anfóteros que se pueden usar en los sistemas vehículo de la composición de limpieza de la presente invención son aquellos que se pueden describir ampliamente como derivados de aminas alifáticas secundarias y terciarias donde el radical alifático puede ser de cadena lineal o ramificada, y donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico de solubilización en agua, por ejemplo, carboxi, sulfonato, sulfato, fosfato o fosfonato.

De acuerdo con la presente invención, el disolvente usado en el sistema debe ser compatible con los otros componentes de la composición de limpieza. Ejemplos de los disolventes que se pueden usar en la presente invención son agua, mezclas alcanoles inferiores-agua, y alcoholes polihídricos que tienen de 3 a 6 átomos de carbono y de 2 a 6 grupos hidroxilo. Disolventes preferentes son agua, propilenglicol, agua-glicerina, sorbitol-agua, y agua-etanol. El disolvente (cuando se usa) en la presente invención está presente en la composición a un nivel de aproximadamente un 0,1 % a un 99 % en peso de la composición.

Se pueden incluir también otros ingredientes de acondicionamiento e ingredientes activos o beneficiosos no de acondicionamiento. El polielectrolito sintético disuelto actúa como agente de deposición y de acondicionamiento. Un ejemplo de esto es el uso del polímero en una solución acuosa como acondicionador para cabello o para el acondicionamiento de la piel, como suavizante de tejidos, o como agente antimicrobiano. Sin embargo, cuando se requiere un ingrediente activo o agente beneficioso adicional, este debe proporcionar algún beneficio al usuario o al cuerpo del usuario. Por lo general, las composiciones incluirán uno o más ingredientes activos de acondicionamiento y no de acondicionamiento tal como se discute más adelante.

De acuerdo con la presente invención, la composición para el cuidado personal, la composición para el cuidado del hogar o la composición para el cuidado institucional puede ser una composición de limpieza. Cuando la composición de limpieza es un producto para el cuidado personal que contiene al menos un ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado personal, el ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado personal puede incluir, si bien no se limita a los mismos, analgésicos, anestésicos, agentes antibióticos, agentes antifúngicos,

agentes antisépticos, agentes anticasca, agentes antibacterianos, vitaminas, hormonas, agentes antidiarrea, corticosteroides, agentes antiinflamatorios, vasodilatadores, agentes querolíticos, composiciones para el ojo seco, agentes para la cicatrización de heridas, agentes antiinfecciosos, absorbentes de UV, así como disolventes, diluyentes, adyuvantes y otros ingredientes tales como agua, alcohol etílico, alcohol isopropílico, propilenglicol, alcohóles superiores, glicerina, sorbitol, aceite mineral, conservantes, polímeros funcionales, tensioactivos, propulsores, fragancias, aceites esenciales, aceite de jojoba, aceite de semilla de *Limnanthes alba* u otros aceites de semillas, polímeros o aceites de silicona, emolientes y agentes viscosificantes.

Las composiciones para el cuidado personal incluyen composiciones para el cuidado del cabello, para el cuidado de la piel, de protección solar, para el cuidado de las uñas y para el cuidado oral. Ejemplos de ingredientes activos o agentes beneficiosos para el cuidado personal que se pueden incluir adecuadamente, si bien no se limitan a los mismos, en los productos para el cuidado personal de acuerdo con la presente invención son los siguientes:

- 1) Perfumes, que dan lugar a una respuesta olfativa en forma de una fragancia y perfumes desodorantes que además de proporcionar una respuesta de fragancia también pueden reducir el mal olor corporal;
- 2) Refrigerantes de la piel, tales como mentol, acetato de mentilo, carboxilato de mentilpirrolidona, N-etil-pmentano-3-carboxamida y otros derivados del mentol, que dan lugar a una respuesta táctil en forma de una sensación refrescante sobre la piel;
- 3) Emolientes, tales como miristato de isopropilo, materiales de silicona, aceites minerales, aceites de semillas y aceites vegetales que dan lugar a una respuesta táctil en forma de un aumento de la lubricidad de la piel;
- 4) Desodorantes distintos de los perfumes, cuya función es reducir o eliminar el nivel de la microflora en la superficie de la piel, especialmente aquellas responsables del desarrollo del mal olor corporal. También se pueden usar precursores de desodorantes distintos del perfume;
- 5) Ingredientes activos antiperspirantes cuya función es reducir o eliminar la aparición de transpiración en la superficie de la piel;
- 6) Agentes humectantes, que mantienen la piel húmeda, ya sea añadiendo humedad o ya sea evitando la evaporación de la piel;
- 7) Ingredientes activos de protección solar que protegen la piel y el cabello de los rayos UV y de otros rayos dañinos de la luz solar. De acuerdo con la presente invención, una cantidad terapéuticamente eficaz será normalmente de un 0,01 a un 10 % en peso, preferentemente de un 0,1 a un 5 % en peso de la composición;
- 8) Agentes para el tratamiento del cabello, que acondicionan el cabello, limpian el cabello, desenredan el cabello, actúan como agente de fijación y moldeado, agentes para dar volumen y brillo, agente de retención del color, agentes anticasca, promotores del crecimiento del cabello, tintes y pigmentos para el cabello, perfumes para el cabello, relajantes del cabello, agentes decolorantes del cabello, humectantes del cabello, agentes de tratamiento de aceite en el cabello y agentes antiencrespamiento; y
- 9) Agentes para el cuidado oral, tales como dentífricos y colutorios bucales, que limpian, blanquean, desodorizan y protegen los dientes y las encías.

De acuerdo con la presente invención, cuando la composición de limpieza es una composición para el cuidado del hogar, esta composición para el cuidado del hogar incluye una composición de un polielectrolito catiónico soluble en agua sintético y al menos un ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado del hogar. El ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado del hogar debe proporcionar algún beneficio al usuario. Ejemplos de ingredientes activos que se pueden incluir adecuadamente, si bien no se limitan a los mismos, de acuerdo con la presente invención son los siguientes:

- 1) Perfumes, que dan lugar a una respuesta olfativa en forma de una fragancia y perfumes desodorantes que además de proporcionar una respuesta de fragancia también pueden reducir el olor;
- 2) Agente repelente de insectos cuya función es la de mantener alejados los insectos de un área en particular o la de evitar que ataquen a la piel;
- 3) Agente generador de burbujas, tal como un tensioactivo que genera espuma o enjabonaduras;
- 4) Desodorante o insecticidas para mascotas tales como piretrinas que reducen los olores de las mascotas;
- 5) Agentes e ingredientes activos de champú para mascotas, cuya función es eliminar la suciedad, materiales extraños y gérmenes de las superficies de la piel y el pelo;
- 6) Ingredientes activos para gel de ducha, jabón líquido y barra de calidad industrial, que eliminan gérmenes, suciedad, grasa y aceite de la piel, desinfectan la piel, y acondicionan la piel;
- 7) Ingredientes de desinfección que matan o impiden el crecimiento de gérmenes en el hogar o en establecimientos públicos;
- 8) Un ingrediente activo suavizante para el lavado de ropa, que reduce la estática y hace que el tacto de la tela sea más suave;
- 9) Ingredientes para el lavado de ropa, o detergentes, o suavizantes de ropa que reducen la pérdida de color durante el ciclo de lavado, aclarado y secado del cuidado de tejidos;
- 10) Agentes para limpieza de inodoros, que eliminan las manchas, matan los gérmenes, y desodorizan;
- 11) Ingredientes activos rastreadores previos de manchas para el lavado de ropa que ayudan a eliminar de manchas de la ropa; y
- 12) Agente de apresto de tejidos que potencia el aspecto del tejido.

Las listas anteriores de ingredientes activos o agentes beneficiosos para el cuidado personal y el cuidado del hogar son solo ejemplos y no son una lista completa de los ingredientes activos que se pueden usar. Otros ingredientes que se usan en estos tipos de productos son bien conocidos en la industria. Además de los ingredientes anteriores usados convencionalmente, la composición de acuerdo con la presente invención puede incluir también

5 opcionalmente ingredientes tales como un colorante, conservante, antioxidante, complementos nutricionales, alfa o beta hidroxiaácidos, potenciador de la actividad, emulsionantes, polímeros funcionales, agentes viscosificantes (tales como sales, es decir, NaCl, NH₄Cl y KCl, polímeros solubles en agua, es decir, hidroxietilcelulosa e hidroxipropilmetilcelulosa, y alcoholes grasos, es decir, alcohol cetílico), alcoholes que tienen 1-6 átomos de carbono, grasas o compuestos grasos, compuestos antimicrobianos, piritona de zinc, material de silicona, polímeros

10 de hidrocarburos, emolientes, aceites, tensioactivos, medicamentos, sabores, fragancias, agentes de suspensión, y mezclas de los mismos.

De acuerdo con la invención, los materiales de silicona que se pueden usar son poliorganosiloxanos que pueden estar en forma de polímeros, oligómeros, aceites, ceras, resinas o gomas, o copolios de poliéter de poliorganosiloxano, amodimeticonas, materiales catiónicos de polidimetilsiloxano y cualquier otro material de silicona que se usa en composiciones para el cuidado personal, composiciones para el cuidado del hogar o composiciones para el cuidado institucional. Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos para su uso en la presente invención se pueden usar como agentes de acondicionamiento en champús 2 en 1, acondicionadores, lociones corporales, protectores solares, formulaciones antiencrepamiento y para el moldeado

15 del cabello. Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos para su uso en la presente invención se pueden usar también para mejorar el volumen del cabello, su manejabilidad, la reparación del cabello o la retención del color, la hidratación y la retención de la humedad de la piel, la retención de la fragancia, la larga duración de la protección solar sobre el cabello, la piel y los tejidos, la mejora del sabor y el rendimiento antimicrobiano en aplicaciones para el cuidado oral, y para mejorar la resistencia a la abrasión del tejido y la solidez

20 del color en aplicaciones domésticas.

La composición se puede formular basándose en el producto de uso final. Diferentes formulaciones pueden requerir diferentes órdenes de adición a fin de obtener el producto final deseado con las características deseadas.

De acuerdo con la presente invención, se han demostrado los beneficios de acondicionamiento del polielectrolito catiónico soluble en agua sintético como agentes de acondicionamiento en composiciones para el cuidado personal tales como composiciones para el cuidado del cabello y el cuidado de la piel. También se espera un rendimiento en composiciones para el cuidado oral, tales como dentífricos, enjuagues orales, enjuagues bucales anticaries, y enjuagues bucales antimicrobianos así como en composiciones para el cuidado del hogar tales como productos suavizantes y

30 limpiadores en el lavado de ropa para sustratos textiles y productos limpiadores de superficies duras.

De acuerdo con la presente invención, el sustrato del sistema funcional se define como un material que está relacionado con aplicaciones para el cuidado personal y para el cuidado del hogar. En el cuidado personal, el sustrato puede ser la piel, el cabello, los dientes y las membranas mucosas. En productos para el cuidado del hogar, el sustrato puede ser superficies duras tales como metales, mármoles, cerámicas, granito, madera, plásticos duros, y tableros o superficies suaves tales como textiles y tejidos.

40

La presente formulación es particularmente beneficiosa como adyuvante de deposición para composiciones de fase dispersa, tales como los ingredientes para el cuidado personal previamente enumerados, para su uso sobre cabello dañado o sobre el cuero cabelludo o la piel. Mediante la incorporación de una formulación que incluye un polielectrolito catiónico sintético de la presente invención en combinación con una composición de fase dispersa tal como aceite de silicona, aceite de jojoba, aceite de semilla de *Limnanthes alba*, o ingredientes activos anticaspa tal como piritona de zinc, se incrementan la cantidad de aceite depositado sobre el cuero cabelludo y el cabello dañado y la cantidad de agente activo anticaspa depositado sobre el cuero cabelludo. Tal composición incluirá también un

45 tensioactivo y un agente de suspensión, que mantiene el aceite u otra fase dispersa suspendida en la composición en forma de gotitas o partículas. Cuando se diluyen durante el uso estas partículas o gotitas se depositan sobre el sustrato. La formulación de la presente invención con el polielectrolito catiónico sintético puede aumentar la deposición de un aceite sobre cabello dañado de 100 ppm a 1000 ppm.

Una realización particular de la presente invención incluirá adicionalmente un polisacárido no celulósico catiónicamente modificado. La combinación del polielectrolito sintético con un polisacárido no celulósico catiónicamente modificado mejora adicionalmente la deposición de los agentes de acondicionamiento e ingredientes

50 activos.

En esta realización, la composición es una combinación de los polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos y los polisacáridos no celulósicos catiónicamente modificados. Los polisacáridos no celulósicos catiónicamente modificados pueden contener cantidades variables de proteínas como parte de su composición. De acuerdo con la presente invención, los polisacáridos no celulósicos catiónicamente modificados y, más en particular, las composiciones de poligalactomanano o composiciones de poliglucomanano, que contienen grupos amonio

60 cuaternarios, unidos covalentemente a la cadena principal del polisacárido, tienen un grado de sustitución (DS) catiónica con un límite inferior de aproximadamente 0,0005 y un límite superior de aproximadamente 3,0.

- Preferentemente, el límite inferior de DS catiónica es 0,001 y, más preferentemente, 0,002 e, incluso más preferentemente, 0,01. Preferentemente, el límite superior de DS catiónica es 3,0, más preferentemente, 1,0 e, incluso más preferentemente, 0,35. Preferentemente, el poligalactomanano catiónico o derivado del mismo de la presente invención tiene generalmente un peso molecular promedio en peso (MW) con un límite inferior de
- 5 aproximadamente 10 000 y un límite superior de aproximadamente 2 000 000. Preferentemente, el límite inferior del peso molecular es de aproximadamente 100 000 y, más preferentemente, de aproximadamente 200 000. Preferentemente, el límite superior del peso molecular es de aproximadamente 1 500 000 y, más preferentemente, de aproximadamente 1 000 000.
- 10 De acuerdo con la presente invención, el polisacárido no celulósico catiónicamente modificado y, más preferentemente, el poligalactomanano catiónico o el poligalactomanano catiónico derivatizado pueden tener presente un reticulante, tal como boro, glioxal, u otro tratamiento que haga al polisacárido no celulósico catiónicamente modificado fácilmente dispersable en agua sin formación de grumos. El contenido de reticulante puede ser inferior al 5 % en peso por gramo de polisacárido no celulósico catiónicamente modificado y,
- 15 preferentemente, inferior al 1 % en peso. El reticulante puede ser también de un tipo que puede formar reticulaciones covalentes irreversibles con los polímeros de la invención, generando un producto con más rendimiento de hinchamiento en sistemas acuosos.
- La goma de poligalactomanano de la que deriva el polisacárido no celulósico catiónicamente modificado de la presente invención se selecciona entre el grupo que consiste en goma guar, goma de algarrobo, goma tara, goma de acacia falsa, goma de cassia, y goma de flamboyán. Otros polisacáridos no celulósicos útiles en la presente invención incluyen goma de xantano, goma gellan, goma Welan, goma rhamsan, manano konjac, goma arábiga, polisacárido de soja, gomas de xilofruktosa y goma de tamarindo.
- 20 Se pueden añadir funcionalidades catiónicas del polisacárido no celulósico catiónicamente modificado a la cadena principal mediante métodos conocidos. Por ejemplo, el polisacárido no celulósico, tal como un poligalactomanano, se puede hacer reaccionar durante un tiempo suficiente y a una temperatura suficiente con un primer reactivo alquilante de amonio cuaternario, tal como cloruro de 3-cloro-2-hidroxi-propiltrimetilamonio, y cloruro de 2,3-epoxi-propiltrimetilamonio. Ejemplos preferentes incluyen una combinación de dos sales de glicidiltrialquilamonio o 3-halo-2-hidroxi-propiltrialquilamonio donde el primer reactivo de amonio cuaternario es cloruro de glicidiltrimetilamonio, cloruro de glicidiltriethylamonio, cloruro de glicidiltripropilamonio, cloruro de glicidiletildimetilamonio, cloruro de glicidildietilmetilamonio, y sus correspondientes bromuros y yoduros; cloruro de 3-cloro-2-hidroxi-propiltrimetilamonio, cloruro de 3-cloro-2-hidroxi-propiltriethylamonio, cloruro de 3-cloro-2-hidroxi-propiltripropilamonio, cloruro de 3-cloro-2-hidroxi-propiletildimetilamonio, y sus correspondientes bromuros y yoduros; y compuestos cuaternarios de amonio tales como haluros de compuestos que contienen un anillo de imidazolina.
- 25 El polisacárido no celulósico catiónicamente modificado puede contener también otros grupos sustituyentes tales como sustituyentes no iónicos, es decir, hidroxialquilo donde el alquilo representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado que tiene de 1 a 30 átomos de carbono (por ejemplo, grupos hidroximetilo, hidroxietilo, hidroxipropilo, hidroxibutilo), alquilo, aralquilo, o arilo donde alquilo representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado que tiene de 1 a 30 átomos de carbono, o sustituyentes aniónicos, tales como grupos carboximetilo, grupos ácido sulfónico, grupos ácido fosfónico, que son opcionales. Estos sustituyentes opcionales se unen al polisacárido no celulósico mediante reacción con reactivos tales como, por ejemplo, (1) óxidos de alquileo (por ejemplo, óxido de etileno, óxido de propileno, óxido de butileno) para obtener grupos hidroxietilo, grupos hidroxipropilo, o grupos hidroxibutilo,
- 30 o con (2) ácido clorometilacético para obtener un grupo carboximetilo, o con (3) ácido cloroetilsulfónico para obtener un grupo ácido sulfónico, o con (4) ácido cloroetilfosfónico para obtener un grupo ácido fosfónico. El procedimiento para preparar un polisacárido no celulósico derivatizado es bien conocido en la técnica. El polisacárido no celulósico catiónicamente modificado puede contener también una mezcla de uno o más grupos sustituyentes tales como sustituyentes no iónicos, aniónicos y catiónicos.
- 35 De acuerdo con la presente invención, ejemplos de polímeros funcionales que se pueden usar en mezclas con el polisacárido no celulósico catiónicamente modificado de la presente invención incluyen polímeros solubles en agua tales como homopolímeros de ácido acrílico, tales como el producto Carbopol® y copolímeros de ácido acrílico aniónicos y anfóteros, homopolímeros de vinilpirrolidona y copolímeros catiónicos de vinilpirrolidona; polímeros celulósicos no iónicos, catiónicos, aniónicos y anfóteros tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, hidroxietilcelulosa catiónica, carboximetilhidroxietilcelulosa catiónica e hidroxipropilcelulosa catiónica; homopolímeros de acrilamida y copolímeros de acrilamida catiónicos, anfóteros e hidrófobos, polímeros y copolímeros de polietilenglicol, poliéteres hidrófobos, polieteracetales hidrófobos, polieteruretanos modificados hidrófobamente y otros polímeros denominados polímeros asociativos, polímeros celulósicos hidrófobos, copolímeros de óxido de polietileno-óxido de propileno, y polisacáridos no iónicos, aniónicos, hidrófobos, anfóteros y catiónicos tales como xantano, quitosano, almidón, carboximetil guar, alginatos, goma arábiga, polímeros de guar no iónicos, catiónicos, aniónicos y anfóteros tales como hidroxipropil guar, polímeros de guar hidrófobos, cloruro de carboximetil guar hidroxipropiltrimetilamonio, cloruro de guar hidroxipropiltrimetilamonio y cloruro de hidroxipropil guar hidroxipropiltrimetilamonio.
- 40 45 50 55 60 65
- La proporción entre el polielectrolito sintético y el polisacárido no celulósico variará entre 99:1 de

polisacárido:polielectrolito sintético y 1:99 de polisacárido:polielectrolito sintético en peso. Por lo general, la combinación del polisacárido y el polielectrolito sintético será de un 5 a un 30 % en peso de polielectrolito sintético y de un 95 a un 70 % en peso de polisacárido. Esta combinación se puede mezclar con los tensioactivos, disolventes e ingredientes activos discutida previamente para formular composiciones mejoradas para el cuidado del hogar o para el cuidado personal.

La composición que tiene el polielectrolito catiónico sintético y el polisacárido catiónico sintético es particularmente adecuada para la deposición de componentes oleosos sobre sustratos, distintos al cabello dañado. Por ejemplo, usando esta combinación con una composición oleosa puede aumentar la deposición de una fase oleosa desde aproximadamente 500 ppm hasta aproximadamente 1200-1500 ppm. Esto permite que la formulación emplee menos aceite ya que se deposita realmente más aceite de la formulación.

Esta composición puede incorporar cualquiera de los aceites de acondicionamiento u otros agentes de acondicionamiento previamente discutidos y, por supuesto, se puede usar con cualquiera de los agentes beneficiosos no de acondicionamiento previamente discutidos, a fin de formular una composición de limpieza, una composición de producto para el cuidado personal, una composición de producto para el cuidado del hogar, o una composición de producto para el cuidado institucional, tal como se ha discutido previamente.

Para una comprensión más detallada de la invención, se puede hacer referencia a los siguientes ejemplos que pretenden ser ilustraciones adicionales de la invención pero que no deben ser interpretados en un sentido limitante. Todas las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario.

Ejemplos

Para conseguir un rendimiento estético mejorado, que incluye una fibrosidad reducida, y un rendimiento de deposición mejorado, se prepararon una serie de polímeros de poli(acrilamida) catiónicos de peso molecular más bajo mediante procedimientos de polimerización en gel adiabática tal como se expone en la patente de Estados Unidos 7 375 173, incorporada previamente al presente documento por referencia.

Método de preparación de las mezclas

Se usó el método general siguiente para la preparación del material de mezcla en los Ejemplos 10, 11, y 12 de la Tabla 1. Se usó el mismo método para la preparación de todos los materiales de mezcla descritos en la sección de Ejemplos.

Los polímeros de guar catiónicos se usaron tal como se recibieron. Los polielectrolitos catiónicos sintéticos de la invención se molieron en un molino universal Netzsch Condux CUM 150 configurado con un tamiz Connidur de 0,2 micrómetros y un rotor batidor que funcionaba a 8000 r.p.m. para dar un polvo de entre 50 y 60 μm . La forma molida de la poli(acrilamida) catiónica tenía un contenido reducido del monómero residual de acrilamida (12 ppm) frente a la muestra original sin moler (183 ppm) medido mediante el método de cromatografía líquida tal como se describe en la sección de Métodos.

Los polvos secos de polímero se mezclaron después mecánicamente usando una mezcladora de cinta o un molino de jarro de rodillos largos. Se pulverizó una solución acuosa de un 25-50 % en peso de ácido cítrico sobre la mezcla combinada usando una mezcladora de pulverización analógica (procesador de alimentos Cuisinart de 14 tazas, bomba Tuthill, pistola pulverizadora y una balanza de escala). Para alcanzar la humedad deseada (6-8 % de humedad) las mezclas se secaron usando un secador de lecho fluidizado.

Las mezclas se ensayaron para determinar su homogeneidad usando métodos de RMN convencionales.

Ejemplos 1-14

En una formulación de champú conteniendo una mezcla de sistema tensioactivo de 12 % de lauril éter sulfato sódico / 2 % de cocamidopropil betaína, las formulaciones de champú que contenían polímeros de acrilamida de alto peso molecular y alta viscosidad, tal como se muestra en los Ejemplos 2-3 de la Tabla 1, contenían geles sin disolver residuales incluso después de tiempos de disolución prolongados.

La solubilidad del polímero de acrilamida catiónico de peso molecular más bajo preparado mediante el procedimiento de polimerización en gel adiabática era significativamente mejor tal como lo demuestra la ausencia de geles y la ausencia de turbidez (mayor transparencia) en la formulación de champú resultante para los polímeros de la invención de los Ejemplos 8 y 9. Los polímeros de la invención de los Ejemplos 8 y 9 muestran una solubilidad y una transparencia mejoradas de las formulaciones de champú, incluso en comparación con los polímeros de acrilamida catiónicos de peso molecular más bajo preparados mediante los procedimientos de polimerización en disolvente (Ejemplo 5) o polimerización en emulsión (Ejemplo 4).

Es importante destacar que el champú del Ejemplo 5 contenía geles sin disolver incluso después de tiempos de

disolución prolongados, a pesar de la baja viscosidad acuosa o peso molecular para este polímero. Se ha determinado que este polímero se preparó mediante un procedimiento de polimerización en disolvente, y no mediante el procedimiento de polimerización en gel adiabática usado para los polímeros de los Ejemplos 1-3, y 6-9.

- 5 El peso molecular deseado para una solubilidad mejorada en el champú y para un rendimiento mejorado se identificó como la viscosidad del polímero de los Ejemplos 8 y 9. Los polímeros de los Ejemplos 8 y 9 tienen viscosidades similares a las de los polímeros de los Ejemplos 4 y 5 de la Tabla 1, sin embargo, tal como se muestra en las Tablas 1 y 2, los polímeros de la invención de los Ejemplos 8 y 9 tienen una transparencia y una solubilidad mejores en formulaciones basadas en tensioactivos tales como fórmulas de champú y de jabón corporal, tal como
- 10 las mostradas en las Tablas 1 y 2.

- Los datos de viscosidad de las soluciones poliméricas de la Tabla 1 se usan para comparar el peso molecular de los polímeros. Como se ha mencionado anteriormente, si bien los polímeros de los Ejemplos 4 y 5 tienen una viscosidad similar a la de los polímeros de la invención de los Ejemplos 8 y 9, se diferencian de los polímeros de la invención en cuanto a su solubilidad en sistemas basados en tensioactivos tal como muestran los valores de transparencia del champú, expresados en % de transmitancia (% T) @ 600 nm en la Tablas 1 y 2.
- 15

- Se han observado diferencias adicionales entre el polímero de la invención y el polímero del Ejemplo 5 en las mediciones de la forma de las partículas y del contenido de partículas esféricas que diferencian aún más estos polímeros. Usando un dispositivo PartAn 2001 L, un sistema de análisis de imágenes foto-ópticas, se midió el parámetro no esférico (NSP), un factor de la forma de estas partículas poliméricas. Estas mediciones mostraban para las partículas del polímero del Ejemplo 5 una desviación del NSP de la forma esférica ideal de aprox. un 14 % y para los polímeros de la invención (Ejemplos 7 y 9) una desviación de aproximadamente un 76 %.
- 20

- La lectura de separación en la rotura de la cadena medida en un reómetro para cada champú se usa como una medida del grado de reología "fibrosa" para cada champú. Al comparar las lecturas de separación para los Ejemplos 5-12 de la Tabla 1, se puede concluir que las lecturas de separación, y la "fibrosidad" del champú asociada, eran mayores para la acrilamida catiónica de mayor peso molecular del Ejemplo 6 y menores para las acrilamidas catiónicas de menor viscosidad de los Ejemplos 8 y 9. El carácter "fibroso" de mezclas de guar catiónico con estas acrilamidas disminuye también a medida que disminuye el peso molecular de la acrilamida catiónica en el orden Ejemplo 10 > 11 > 12. Los polímeros de la invención de los Ejemplos 13 y 14 tal como se describe en el documento US7375173 de la Tabla 1 proporcionan también valores de fibrosidad bajos en la formulación de champú usada en la Tabla 1, para polímeros de MW medio y bajo. Estos polímeros daban soluciones acuosas transparentes y proporcionaban champús opacos en esta fórmula.
- 25
- 30
- 35

Los polímeros de la invención de los Ejemplos 9-12 de la Tabla 1 tienen también un contenido muy bajo de monómeros de acrilamida sin reaccionar presentes con respecto a los Ejemplos comparativos 1-7.

Ej.	Polímero ¹	Fuente: Polímero de acrilamida ² catiónico	Mw (Método SEC)	meq/g densidad de carga a pH 5/pH 7	Viscosidad del polímero al 1,5 %/ mPa.s (cps) 30 r.p.m., husillo 4	Viscosidad del champú ³ mPa.s (cps) 30 r.p.m., husillo 4	Comportamiento de fases del champú	Lectura de separación en la rotura de la cadena	Rango de fibrosidad del champú	Monómero de acrilamida sin reaccionar/ ppm
1	APTAC-Acm	Ashland Inc.	1,04E6	1	2960	5100	Transparente, sin geles			193
2	APTAC-Acm	Ashland Inc		2,05	3300	6900	Grandes geles turbios en el fondo del champú			464
3	APTAC-Acm	Ashland Inc.	1,18E6	2.	4700	5960	Grandes geles transparentes en el fondo del champú			245
4	MAPTAC-Acm	Kemira		0,5	1720	1840	Turbio, sin geles aparentes			36
5	APTAC-Acm	Ciba	1,21E6	1,98	1360	5980	Ligeramente turbio. Requiere tiempo de mezcla prolongado* para reducir/eliminar geles Encontrados varios geles en el fondo del champú *~ 8 h a 300 r.p.m.		4	311
6	APTAC-Acm	Developmental	1,41E6	-	2800		Geles grandes	6335	1 máx	
7	APTAC-Acm	Developmental	1,18E6	-	1800		Algunos geles	6306	2	
8	APTAC-Acm	Polímero de la invención	1,14E6	1,88	1400		Sin geles	6183	3	
9	APTAC-Acm	Polímero de la invención	1,14E6	1,92	800		Sin geles	5976	4	4
10	Mezcla Guar catiónico ⁵ /Polímero Ejemplo 2	Polímero del Ejemplo 2					Sin geles	5855	5	2

Ej.	Polímero ¹	Fuente: Polímero de acrilamida ² catiónico	Mw (Método SEC)	med/g densidad de carga a pH 5/pH 7	Viscosidad del polímero al 1,5 %/ mPa.s (cps) 30 r.p.m., husillo 4	Viscosidad del champú ³ / mPa.s (cps) 30 r.p.m., husillo 4	Comportamiento de fases del champú	Lectura de separación en la rotura de la cadena	Rango de fibrosidad del champú	Monómero de acrilamida sin reaccionar/ ppm
11	Mezcla Guar catiónico /Polímero Ejemplo 8	Polímero de la invención	1,01E6	1,14			Sin geles	5803	6	2
12	Mezcla Guar catiónico /Polímero Ejemplo 9	Polímero de la invención	1,01E6				Sin geles	5706	7 bajo	2
13	APTAC-AETAC-Acm	Polímero de la invención		2,44	3600 @ 2 %	3820	Opaco	5165	9 min.	
14	APTAC-AETAC-Acm	Polímero de la invención		2,44	3600 @ 2 %	4360	Opaco	5465	8 mas bajo	

1 APTAC-Acm = copolímero cloruro de acrilamidopropiltrimetilamonio/acrilamida, MAPTAC = cloruro de metacrilamidopropiltrimetilamonio
2 Ejemplos 1-3: Praesto® comercializado por Ashland Inc., Ejemplo 4: Callaway® comercializado por Kemira, Ejemplo 5: Salcare® SC60 comercializado por Ciba
3 12 % de lauril éter sulfato sódico (SLES) (2 EO) / 2 % de cocamidopropil betaina, CAPB; 1 % de Cloruro de sodio; 0,2 % en peso de polímero
4 "Fibrosidad" medida: Reómetro AR-G2 de TA Instruments. Geometría de placa paralela. 60 mm de diámetro. Tracción a 10 u/min
5 Guar catiónico N-Hance® BF13 comercializado por Ashland Inc, Ashland Aqualon Funcional Ingredients Group, también en los Ejemplos 11, 12.

Tabla 2. Transparencia del champú como % de Transmitancia @ 600 nm

Ejemplo	Polímero ⁶	Polímero de acrilamida catiónico o Mezcla con Guar catiónico	meq/g densidad de carga	Viscosidad Polímero 1,5 %/ mPa.s (cps) 30 r.p.m., husillo 4	% T @ 600 nm Champú con 12 % SLES/ 2 % CAPB ⁷	% T @ 600 nm Champú con Tensioactivo APG ⁸	% T @ 600 nm Champú con Tensioactivo ALS/ALES ⁹	VISC./ mPa.s (cps) & ASPECTO DE LA FORMULA ALS/ALES, BF LVT Husillo 4, 30 r.p.m.
15	APTAC-Acm	Polímero del Ejemplo 2	2	3300	93,3	98,45	94,67	4760/ TRANSPARENTE/ MUCHOS GELES PRESENTES
16	MAPTAC-Acm	Polímero del Ejemplo 4	0,5	1720	43,54			
17	APTAC-Acm	Polímero del Ejemplo 5	2	1360	87,51	93,83	81,57	4240/ TURBIO/ ALGUNOS GELES
18	APTAC-Acm	Polímero de la invención Ejemplo 8	2	1400	95,37	97,66	97,02	4300/ TRANSPARENTE / UNOS POCOS GELES
19	APTAC-Acm	Polímero de la invención Ejemplo 9	2	800	95,91	98,13	95,63	3880/ TRANSPARENTE / ALGUNOS GELES

⁶ APTAC-Acm = copolímero cloruro de acrilamido propiltrimetilamonio/acrilamida, MAPTAC = cloruro de metacrilamido propiltrimetilamonio
⁷ 12 % SLES (2 EO)/2 % CAPB; 1 % de Cloruro de sodio; 0,2 % en peso de polímero
⁸ Formulación tensioactiva de alquilpoliglucósido; 0,2 % en peso de polímero
⁹ Formulación tensioactiva de lauril sulfato amónico / lauril éter sulfato amónico; 0,3 % en peso de polímero

Ejemplos 15-19

Los Ejemplos de la Tabla 2 demuestran adicionalmente la transparencia mejorada del champú de los polímeros de la invención. Los polímeros de la invención de los Ejemplos 18 y 19 muestran la mejor transparencia, tal como demuestran los valores del % de transmitancia > 95 % en los tres sistemas tensioactivos, sin gel o con muy pocos geles. El polímero comparativo de control del Ejemplo 15 muestra geles significativos. Los polímeros comparativos de control de los Ejemplos 16 y 17 muestran geles significativos, y una menor transparencia tal como demuestran los valores del % de transmitancia inferiores al 90 % en dos de los tres sistemas tensioactivos.

Ejemplos 20-26

Es de interés la deposición mejorada de compuestos activos antimicrobianos y antifúngicos tales como triclosán, piritiona de zinc y otros compuestos de zinc, sobre sustratos de piel, cabello y tejidos. Asimismo, también es de interés una eficacia de deposición mejorada de la silicona y otros aceites de acondicionamiento y de fragancias sobre estos sustratos. Tal como se muestra en la Tabla 3A, un champú anticaspa modelo que contiene una emulsión de silicona (Tabla 3B) y el polímero de la invención del Ejemplo 22 deposita más zinc sobre un sustrato de piel artificial que el producto de champú anticaspa comercial del Ejemplo 20. Además, el champú que contiene el polímero de la invención del Ejemplo 22 mejoraba la sensación de acondicionamiento del cabello seco y reducía la sensación de "fibrosidad" en comparación con el champú que contenía la acrilamida catiónica con MW más alto del Ejemplo 21. Adicionalmente, el polímero de la invención del Ejemplo 23 proporciona la mayor cantidad de combinación de zinc y silicona al sustrato de Vitro-skin. La comparación del Ejemplo 25 con el Ejemplo 26 demuestra que el polímero de MW más bajo del Ejemplo 13 usado en el Ejemplo 25 proporciona la mayor cantidad de combinación de zinc y silicona al sustrato de Vitro-skin para este terpolímero de la invención.

Ejemplos 27-33

Los Ejemplos de la Tabla 4 demuestran la deposición mejorada de silicona sobre el cabello para los champús que contienen mezclas de guar catiónico con la acrilamida catiónica, respecto a la del polímero de guar catiónico solo. La mejora era especialmente notable cuando se reducía la concentración de silicona en el champú. Tal como se muestra en la Tabla 4, la composición de mezcla del Ejemplo 30 y la del Ejemplo 31 proporcionan significativamente más silicona al cabello a una concentración de silicona del 1,5 % en peso que el polímero de guar catiónico individual del Ejemplo 29, mientras se mantiene un rendimiento de peinado en húmedo y en seco equivalente al del guar catiónico del Ejemplo 29.

La distribución de la silicona sobre los mechones de cabello también es de interés, en cuanto que la silicona generalmente se deposita más predominantemente en el extremo de la raíz de la fibra de cabello, y menos en las secciones media y de la punta de los mechones donde se necesita más acondicionamiento. Tal como se muestra en el Ejemplo 32 de la Tabla 5, el champú del Ejemplo 30 proporciona una distribución más deseable de la silicona a lo largo de la fibra de cabello, con menos deposición en el extremo de la raíz de la fibra y más deposición de silicona en la punta de la fibra del cabello dañado, que el champú del Ejemplo 33 que contiene la composición de champú con guar catiónico del Ejemplo 29.

La distribución de la silicona a lo largo de la longitud los mechones se midió de acuerdo con el procedimiento del "cartografiado de silicona" descrito en la sección de Métodos.

Tabla 3A. Mejoras del acondicionamiento en una fórmula de champú modelo¹⁰

Ejemplo	Polímero o Formulación	Zinc /ppm depositado sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3B)	Comentarios sensoriales en cabello seco (Champú modelo de Tabla 3B)	Comentarios del champú en cabello húmedo (Champú modelo de Tabla 3B)	Zinc /ppm depositado sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3C)	Silicona /ppm depositada sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3C)
20	Champú Head&Shoulders® ¹¹	115	No acondicionado	Sin comentarios		642
21	Polímero del Ejemplo 2- Ejemplo comparativo	904	Muy acondicionado	Muy fibroso		
22	Polímero de la invención del Ejemplo 9	1022	un poco más acondicionado, más suave que el del Ejemplo 18	Cierta fibrosidad		
23	Polímero de la invención del Ejemplo 9				447	1051

Tabla 3A. Mejoras del acondicionamiento en una fórmula de champú modelo¹⁰

Ejemplo	Polímero o Formulación	Zinc /ppm depositado sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3B)	Comentarios sensoriales en cabello seco (Champú modelo de Tabla 3B)	Comentarios del champú en cabello húmedo (Champú modelo de Tabla 3B)	Zinc /ppm depositado sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3C)	Silicona /ppm depositada sobre Vitro-skin (Champú modelo de Tabla 3C)
24	Polímero comparativo de acrilamida cat. MW alto (Ejemplo 2)				642	748
25	Polímero de la invención del Ejemplo 13				585	904
26	Polímero de la invención MW medio del Ejemplo 14				225	908

¹⁰ Ejemplos 21 a 26 preparados a partir de la formulación descrita en el documento US2007/0128147; Silicona DC 21491 de Dow Corning, Tabla 3B.; DC1784 de Dow Corning; Polímero presente a un 0,5 % en peso.

¹¹ Producto comercial de Procter & Gamble

Tabla 3B. Champú anticaspa modelo con silicona

		Ingrediente activo %	Base % champú	100 g Champú	Orden de adición preparación de premezcla
Agua		100 %	74,39	0,63	1
SLES	Standapol® ES2	25,5 %	10,00	39,22	2
SLS	Rhodapon® LCP	29,7 %	6,00	20,20	3
Alcohol cetílico	Crodacol® C-95 NF	100 %	0,60	0,60	5
Cocamida MEA	Ninol® CMP	100 %	0,80	0,80	6
Diestearato de glicol	Lexemul® EGDS	100 %	1,50	1,50	7
Pre-emulsión Dimeticona	DC 2-1491	40 %	1,49	3,73	11
ZPT	Zinc Omadine® FPS	48 %	1,00	2,08	10
Carbonato de zinc	Brueggeman Chemicals	100 %	1,61	1,61	13
Ácido clorhídrico (6 N)		100 %	0,18	0,18	4
Sulfato de magnesio		100 %	0,28	0,28	9
25 % de Cloruro de sodio		25 %	1,00	4,00	14
Polímero		2 %	0,50	25,00	12
Germaben II	Germaben II	100 %	0,66	0,66	8

Tabla 3C. Champú anticaspa modelo con microemulsión de silicona

		Ingrediente activo %	Base % champú	100 g Champú	Orden de adición preparación de premezcla
Agua		100 %	74,39	0,63	1
SLES	Standapol® ES2	25,5 %	10,00	39,22	2
SLS	Rhodapon® LCP	29,7 %	6,00	20,20	3
Alcohol cetílico	Crodacol® C-95 NF	100 %	0,60	0,60	5
Cocamida MEA	Ninol® CMP	100 %	0,80	0,80	6
Diestearato de glicol	Lexemul® EGDS	100 %	1,50	1,50	7
Pre-emulsión Dimeticona	DC 1784	40 %	1,49	3,73	11
ZPT	Zinc Omadine® FPS	48 %	1,00	2,08	10
Carbonato de zinc	Brueggeman Chemicals	100 %	1,61	1,61	13
Ácido clorhídrico (6 N)		100 %	0,18	0,18	4
Sulfato de magnesio		100 %	0,28	0,28	9

Tabla 3C. Champú anticasta modelo con microemulsión de silicona

		Ingrediente activo %	Base % champú	100 g Champú	Orden de adición preparación de premezcla
25 % de Cloruro de sodio		25 %	1,00	4,00	14
Polímero		2 %	0,50	25,00	12
Germaben II	Germaben II	100 %	0,66	0,66	8

Tabla 4. Efecto de la mezcla de polímeros sobre el rendimiento de peinado y la eficacia de la deposición de silicona ¹²		1,5 % de silicona en el champú	0,75 % de silicona en el champú	1,5 % de silicona en el champú		0,75 % de silicona en el champú	
Ejemplo	Tipo de polímero	Deposición de silicona sobre el cabello/ ppm	Silicona depositada sobre el cabello/ ppm	Energía de peinado en húmedo/ $9,81 \cdot 10^{-3}$ N-mm (gf-mm)	Energía de peinado en seco/ $9,81 \cdot 10^{-3}$ N-mm (gf-mm)	Energía de peinado en húmedo/ $9,81 \cdot 10^{-3}$ N-mm (gf-mm)	Energía de peinado en seco/ $9,81 \cdot 10^{-3}$ N-mm (gf-mm)
27	Control Sin polímero						
28	Guar catiónico Ashland Inc. ¹³	534		4441	6659	3447	3327
29	Guar catiónico Ashland Inc. ¹⁴	775		3635	3202	3125	3929
30	Mezcla de/ Polímero de guar catiónico del Ejemplo 8 con Polímero del Ejemplo 23; Mw = 1,05E6	1390	423	3447	3327	3125	3929
31	Mezcla de/ Polímero de guar catiónico del Ejemplo 8 con Polímero del Ejemplo 23; Mw = 1,05E6	3642	1370	2536	1840	2822	2548

¹² 12 % de lauril éter sulfato sódico 2 EO / 2 % de cocamidopropil betaína, 1 % de Cloruro de sodio, dimeticanol DC-1784; 0,2 % en peso de polímero

¹³ Guar catiónico N-Hance® 3196 comercializado por Ashland Inc.

¹⁴ Guar catiónico N-Hance® 3215 comercializado por Ashland Inc.

Tabla 5. Distribución de silicona a lo largo de la fibra de cabello

Ej.	Polímero	Deposición de silicona sobre el cabello/ppm Cabello castaño n.	raíz	sección media	punta
32	Polímero de la invención Formulación del Ejemplo 30	1390	0,45	0,6	0,45
33	Formulación del Ejemplo 29	775	0,2	0,11	0,07

Tabla 6 Efecto del polímero sobre el peso extraído del depósito del sistema de tensioactivos¹⁵

Ejemplo	Polímero de la formulación	Aceite de jojoba sobre mechones de cabello castaño natural	Desv, típica	Aceite de semilla de <i>Limnanthes alba</i> , sobre mechones de cabello castaño natural	Desv, típica	Aceite de jojoba sobre mechones de cabello castaño natural	Desv, típica	Aceite de jojoba sobre Vítro-skin
34	control sin polímero	0,0011	0,0001	0,0009		0		0
35	champú sin polímero	0,0011	0,00015	0,00075		0		0
36	PQ-10 ¹⁶	0,0016	5E-05	0,00375		0		0
37	PQ-67 ¹⁷	0,0049	0,00125	0,00325		0		0
38	Guar catiónico ¹⁸	0,0043	0,00125	0,004		0		0
39	Guar catiónico ¹⁹	0,0044	0,0001	0,0056		200		200
40	Polímero del Ejemplo 30	0,0081	0,0002	0,01115		0		0
41	Polímero del Ejemplo 30 (el champú contenía un 30 % menos de aceite que el Ejemplo 40)	0,0037	0,0004			0		0
42	PQ-7 ²⁰	0,0011	0	0,00395		0		0
43	Copolímero de cloruro de acrilamidopropiltrimonio/acrilamida ²¹	0,008	0,0003	0,00725		168		168
44	Polímero del Ejemplo 43 (el champú contenía un 70 % menos de aceite que el Ejemplo 43)	0,0031	0,0005	0,007		0		0

Tabla 6 Efecto del polímero sobre el peso extraído del depósito del sistema de tensioactivos¹⁵

Ejemplo	Polímero de la formulación	Aceite de jojoba sobre mechones de cabello castaño	Aceite de semilla de <i>Limnanthes alba</i> , sobre mechones de cabello castaño natural	Aceite de jojoba sobre Vitro-skin
		Peso soluble promedio (g)	Peso soluble promedio (g)	Desv. típica
45	Copolímero de cloruro de acrilamido/propiltrimonio/acrilamida ²² (aceite de jojoba refinado)	0,0048	0,0002	0
15	12 % de lauril éter sulfato sódico 2 EO / 2 % de cocamidopropil betaina / 0,2 % en peso de Carbomer® 980/ 1,5 % en peso de fase oleosa o como se define en la tabla			
16	Polymer® JR30M comercializado por Dow Chemical Company			
17	Softcat SX1300H comercializado por Dow Chemical Company			
18	Guar catiónico NHance® 3196 comercializado por Ashland Inc.			
19	Guar catiónico NHance® 3215 comercializado por Ashland Inc.			
20	Merquat® 550 comercializado por Nalco.			
21	Polímero N-Hance SP-100; Mw = 8,75E5 comercializado por Ashland Inc.; densidad de carga 1,85 meq/g			
22	Polímero N-Hance SP-100; Mw = 8,75E5 comercializado por Ashland Inc.; densidad de carga 1,85 meq/g;			

Ejemplos 34-45

La extraordinaria eficacia mejorada de deposición de los polímeros de polielectrolitos catiónicos sintéticos la demuestran los resultados de la Tabla 6 para composiciones de acondicionamiento con tensioactivos que contienen aceite de jojoba o aceite de semilla de *Limnanthes alba*. Tal como se muestra en el Ejemplo 40, el polímero de la invención (el mismo polímero que el del Ejemplo 30) proporciona la mayor cantidad de aceite de jojoba y aceite de semilla de *Limnanthes alba* al cabello de todos los polímeros de acondicionamiento de la Tabla 6. El polímero del polielectrolito sintético de la invención del Ejemplo 43 también proporciona una gran cantidad de aceite de jojoba y casi la misma cantidad elevada de aceite de semilla de *Limnanthes alba* al cabello que el polímero del Ejemplo 43.

Tal como se muestra en la comparación de los resultados de la Tabla 6 para el Ejemplo 44 con el Ejemplo 43, el polímero del polielectrolito sintético de la invención proporciona aún la misma la misma cantidad elevada de aceite de semilla de *Limnanthes alba* a los mechones de cabello, incluso después de reducir la cantidad de aceite de semilla de *Limnanthes alba* en el champú en un 30 %.

Tal como se muestra en la Tabla 6, Ejemplo 44, el sistema tensioactivo que contiene el polímero del polielectrolito sintético de la invención también proporciona una cantidad significativa de aceite de jojoba al modelo de piel sintética, tras un procedimiento de lavado. Solamente el guar catiónico del Ejemplo 39 proporciona una cantidad similar de aceite de jojoba al sustrato modelo de piel a partir de este sistema tensioactivo.

Ejemplos 46-60

La deposición mejorada de silicona sobre cabello decolorado/dañado por los polielectrolitos sintéticos de la invención se muestra en las Tablas 7 y 8. La formulación de champú usada para los Ejemplos de la Tabla 7 es la misma formulación usada para los Ejemplos de la Tabla 6, que contienen una microemulsión de silicona terminada en hidroxilo. El polímero de la invención del Ejemplo 49 deposita 500-700 ppm de silicona sobre el sustrato de cabello decolorado. Las mezclas de polímeros de la invención de los Ejemplos 50 y 51 depositan 200-300 ppm de silicona sobre el sustrato de cabello decolorado. El polímero de guar catiónico del Ejemplo comparativo 48 deposita un máximo de 100 ppm de silicona sobre el sustrato de cabello decolorado. La hidroxietilcelulosa catiónica del Ejemplo comparativo 47 deposita un máximo de 28 ppm de silicona sobre el sustrato de cabello decolorado. El champú de control deposita menos de 10 ppm de silicona sobre el sustrato de cabello decolorado. Estos resultados demuestran el rendimiento mejorado de acondicionamiento y deposición de los polímeros de la invención.

Tabla 7. Deposición mejorada de aceite de silicona sobre sustratos de cabello castaño natural y decolorado a partir de un champú 2 en 1²³

EJEMPLO	46	47	48	49	50	51	49
	Control	Ejemplo comparativo ²⁴	Ejemplo comparativo ²⁵	Polímero de la invención ²⁶	Polímero de la invención ²⁷	Polímero de la invención ²⁸	Polímero de la invención ²⁹
Silicona/ppm Cabello castaño medio	30	29	1382	1545	1688	1626	
Polímero	Ninguno	Polyquaternium-10	Guar catiónico	Copolímero de cloruro de acrilamido-propil-triamonio/acrilamida	Mezcla hidroxipropil guar catiónico /copolímero de cloruro de acrilamido-propil-triamonio/acrilamida	Mezcla hidroxipropil guar catiónico /copolímero de cloruro de acrilamido-propil-triamonio/acrilamida	Copolímero de cloruro de acrilamido-propil-triamonio/acrilamida
Silicona/ ppm Cabello decolorado	< 10	27	97	562	195	291	

²³ 12 % de lauril éter sulfato sódico (2 EO) / 2 % de cocamidopropil betaina / 0,4 % en peso de Carbomer® 980/ 1,5 % de microemulsión de silicona Dow Corning 1784

²⁴ Polyquaternium-10 Polymer® LR400 comercializado por Dow Chemical Company

²⁵ Guar catiónico comercializado como JAGUAR® por Rhodia Inc., densidad de carga 1,3 meq/g; Viscosidad acuosa = mPa.s (cps) a un 1 % de polímero

²⁶ Copolímero APTAC/Acm; comercializado como N-Hance por Ashland Inc.; densidad de carga 1,85 meq/g; Mw = 8,75E5

²⁷ Mezcla del copolímero APTAC/Acm; del Ejemplo 52 con hidroxipropil guar catiónico; Mw = 1,27E6

²⁸ Mezcla del copolímero APTAC/Acm del Ejemplo 52 con hidroxipropil guar catiónico; Mw = 8,07E5. Comercializado como N-Hance® HPCG por Ashland Inc.

²⁹ Copolímero APTAC/Acm comercializado por Ashland Inc.; densidad de carga 2,1 meq/g; Mw = 1,14 E6

Los ejemplos de la Tabla 8B se prepararon usando los ingredientes de la Tabla 8A. El estado acondicionado mejorado de muestras de cabello castaño tratadas con los champús que contienen los polímeros de la invención de los Ejemplos 56 y 57 y la deposición mejorada de silicona por estas formulaciones sobre cabello decolorado en comparación con los ejemplos comparativos de la Tabla 8B demuestran la invención.

5

Tabla 8A. Formulación modelo de champú acondicionador 2 en 1 perlado				
		Ingrediente activo %	Base % Champú	Orden de adición
Agua		100 %	76,78	1
SLES	Standapol® ES2	25,5 %	10,00	2
SLS	Rhodapon® LCP	29,7 %	6,00	3
Cocamidopropil betaína	Amphosol® CA	30 %	2,0	4
Cocamida MEA	Ninol® CMP	100 %	0,50	7
Diestearato de glicol	Lexemul® EGDS	100 %	1,50	8 (añadido a 74 °C)
Pre-emulsión Dimeticona	Mezcla 40/60 Path Silicones TBF-300K/TBF-350 como emulsión con 63 % de ingredientes activos en tensioactivo SLS + NaCl (mezclado con una mecladora de alto cizallamiento IKA)	63 %	1,0	10 (añadido a 30 °C)
Citrato sódico		100 %	0,2	5
Ácido cítrico		25 %	0,1	6
Hidróxido de sodio		10 %	Según se requiera	6a
25 % de Cloruro de sodio		25 %	1,00	11
Polímero		1,5 %	0,25	12
Germaben II	Germaben II	100 %	0,66	9

Tabla 8B. Rendimiento de acondicionamiento de champús modelo 2 en 1 perlados: Deposición de silicona sobre el cabello³⁰

Ejemplos	53	54	55	56	57	58	59	60
	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Polímero de la invención	Polímero de la invención	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo
	0,125 % de AETAC-Acm ³¹ Polyquaternium-33	Guar catiónico ³²	0,2 % del Ejemplo comparativo: Mezcla de soluciones poliméricas acuosas ³³	0,2 % de Mezcla ³⁴ Guar catiónico/ AETAC-Acm Polyquaternium-33	0,2 % de Mezcla Guar catiónico/ AETAC-Acm Polyquaternium-34	Guar catiónico del Ejemplo 48	Guar catiónico ³⁵	Guar catiónico del Ejemplo 38
pH del champú @24 h	5,73	5,76	5,73	5,81	5,84	5,79	5,84	5,77
Viscosidad de champú @ 24 h; (Brookfield LVT Husillo 4 / 30 r.p.m. 2 min en jarro)	5280	4200	5340	4680	5080	7700	5940	5840
Comentarios del champú	espuma densa/rica, elástico	difícilmente forma algo de espuma	muy poca espuma, densa, un poco elástico	elástico, difícilmente forma algo de espuma	espuma densa/rica, elástico	muy poca espuma, densa	menos espuma, densa	difícilmente forma algo de espuma
Comentarios sobre mechones castaños secos	no muy acondicionados	no muy acondicionados	no muy acondicionados	acondicionados	acondicionados	acondicionados	acondicionados	acondicionados
Depósito de silicona /ppm sobre cabello castaño natural caucásico	182	128	238	217	194	89	218	120

Tabla 8B. Rendimiento de acondicionamiento de champús modelo 2 en 1 perlatos: Deposición de silicona sobre el cabello³⁰

Ejemplos	53	54	55	56	57	58	59	60
	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Polímero de la invención	Polímero de la invención	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo
Depósito de silicona /ppm sobre cabello decolorado	24	9	44	65	56	30	27	40
³⁰ Todas las concentraciones de polímero @ 0,25 % en peso, excepto las mostradas ³¹ AETAC/Acm: Copolímero de cloruro de acriloxietiltrimonio/acrilamida comercializado como Flopam® FO 4190SH por SNF ³² Guar catiónico N-Hance® comercializado por Ashland Inc., 0,8 meq/g; viscosidad acuosa al 1 % = 45 mPa.s (45 cps) ³³ Mezcla de solución acuosa: 67 partes (Polímero del Ejemplo 51)/33 partes (Copolímero de cloruro de acriloxietiltrimonio/acrilamida comercializado como Flopam® FO 4190SH por SNF ³⁴ Mezcla sólida: 57 partes de Copolímero de cloruro de acriloxietiltrimonio/acrilamida comercializado como Flopam® FO 4190SH por SNF / 43 partes de Guar catiónico N-Hance 3270 comercializado por Ashland Inc. ³⁵ Guar catiónico comercializado como N-Hance BF17 por Ashland Inc.								

Ejemplos 61-63

5 El extraordinario perfil de deposición de silicona sobre cabello castaño natural a partir de un champú 2 en 1 por los polímeros de la invención se muestra en las Figuras 1 y 2. En la Figura 1, el cabello se prelavó con el tensioactivo lauril éter sulfato sódico (2 EO) antes del tratamiento con el champú acondicionador 2 en 1 con silicona. En la Figura 2, el cabello se prelavó con el tensioactivo lauril éter sulfato sódico (3 EO) antes del tratamiento con el champú acondicionador 2 en 1 con silicona. El Ejemplo 61 contiene el polímero de la invención del Ejemplo 9. El Ejemplo 62 contiene el polímero de guar catiónico usado en el Ejemplo 10, y el Ejemplo 63 contiene el polímero de la invención del Ejemplo 12. Los resultados de la Figura 1 demuestran que el polímero de la invención del Ejemplo 12 deposita el doble de la cantidad de silicona en comparación con los polímeros del Ejemplo 9 y el 10, sobre mechones de cabello castaño natural, con más silicona extendida a lo largo de la fibra de cabello, hacia la sección media y la punta de los mechones. Sin embargo, en el Ejemplo 61, la silicona se deposita más uniformemente a lo largo de la longitud de los mechones, extendiéndose hacia las puntas dañadas de los mechones de cabello.

15 Tabla 9. Efecto del tratamiento del polímero/champú sobre los ángulos de contacto de avance y retroceso para cabello castaño natural

Ejemplo	Silicona relativa en la punta de la fibra	Diámetro de la fibra/ micrómetros		Ángulo de contacto de avance /grados		Ángulo contacto de retroceso /grados	
		Fibra 1	Fibra 2	Fibra 1	Fibra 2	Fibra 1	Fibra 2
62	0,3	256	166	86,92	86,97	71,88	70,46
61	0,55	291	316	87,25	90,62	75,15	74,27

Mediciones del ángulo de contacto de fibras individuales

20 Tal como se muestra en la Tabla 9, se observa un mayor ángulo de contacto para la punta de las fibras de cabello tratadas con el champú del Ejemplo 61 en comparación con el cabello tratado con el champú del Ejemplo 62. Este resultado es consistente con la punta de la fibra de cabello del Ejemplo 61 que es más hidrófoba que la punta de la fibra de cabello del Ejemplo 62. Estos datos confirman los resultados de las Figuras 1 y 2, lo que indica que el champú del Ejemplo 61, que contiene el polímero de la invención, proporciona más silicona a la punta de la fibra de cabello.

25

Tabla 10. Rendimiento de peinado del enjuage de acondicionamiento que contiene los polímeros de la invención

Componentes	Porcentaje en peso	Ejemplos	64	65	66	67	68	69
Agua desionizada	c. s. hasta 100		Control	Polímero de la invención	Polímero de la invención	Polímero de la invención	Ejemplo comparativo	Ejemplo comparativo
Polímero (variable)	1		Sin polímero	Polímero del Ejemplo 11	Polímero del Ejemplo 30	Polímero del Ejemplo 9	Polímero del Ejemplo 29	Acondicionador liso intenso EIVive® ³⁶
Natrosol plus 330S (sol. al 2 %)								
Ceteareth-20	0,5							
Alcohol cetearílico	4							
Amodimeticona	1							
Euxyl PE9010	0,5							
Lactato de sodio/Ácido láctico	c. s.							
CABELLO DECOLORADO	Energía de peinado en húmedo/9,81.10 ⁻³ N-mm (gf-mm)		21787	1791	1570	1808	2953	1759
CABELLO DECOLORADO	Energía de peinado en seco/9,81.10 ⁻³ N-mm (gf-mm)		1025	814	836	863	1245	1394

³⁶ Producto comercializado por L'Oreal

Ejemplos 64-69

Tal como se muestra en la Tabla 10, los polímeros de la invención de los Ejemplos 65, 66 y 67, reducen significativamente la energía de peinado en seco y en húmedo para cabello decolorado tratado con un enjuague de acondicionamiento que contiene estos polímeros, en comparación con el enjuague de control (sin polímero), con el enjuague de guar catiónico del Ejemplo 68, y con el enjuague de acondicionamiento comercial del Ejemplo 69.

Ejemplos 70-80

Los polímeros de la invención proporcionan agente de acondicionamiento de amodimeticona a cabello decolorado a partir de un champú acondicionador 2 en 1, tal como se muestra en la Tabla 11. Los valores más bajos de energía de peinado en húmedo en cabello decolorado para cabello tratado con los champús que contienen los polímeros de la invención de los Ejemplos 76, 77, 79 y 80 respecto a los controles sin polímero que contienen una silicona catiónica del Ejemplo 70 y la amodimeticona del Ejemplo 71 demuestran el acondicionamiento proporcionado a los mechones de cabello con la combinación de amodimeticona y los polímeros de la invención. Los polímeros de la invención de los Ejemplos 76, 77, 79 y 80 proporcionan más acondicionamiento al cabello decolorado con el agente de acondicionamiento de amodimeticona que los polímeros celulósicos catiónicos de los Ejemplos 72 y 73.

Los polímeros de guar catiónico de los Ejemplos 74 y 75 también proporcionan buen acondicionamiento a cabello decolorado tal como evidencian las bajas energías de peinado en húmedo observadas para estos polímeros.

La reducción del nivel de amodimeticona en un 50 % (comparando el Ejemplo 79 con el 80 y el Ejemplo 77 con el 78), muestra que la energía de peinado disminuye para el polímero del Ejemplo 80 con respecto al Ejemplo 79, incluso después de haber reducido el nivel de amodimeticona en un 50 %. Este resultado sugiere que se puede conseguir incluso una reducción adicional de la amodimeticona con el polímero del Ejemplo 80, mientras se mantiene un buen rendimiento de acondicionamiento.

Ejemplos 81-101

Se prepararon polímeros de la invención adicionales tal como se muestra en la Tabla 12. Para un conjunto seleccionado de estas composiciones, se examinó la deposición de zinc sobre un sustrato de Vitro-skin usando una versión modificada de la formulación mostrada en la Tabla 3A.

Tal como se muestra en la Tabla 12, los polímeros de la invención de los Ejemplos 104-106 depositan más del doble de la cantidad de zinc sobre el sustrato de Vitro-skin en comparación con el champú anticaspa comercial de control, y en comparación con los polímeros de guar catiónico comerciales usados para la deposición. La reducción del tamaño de partícula de la silicona en la formulación no influye en la cantidad de zinc depositada sobre Vitro-skin, sin embargo los polímeros de la invención aún aventajan al champú comercial y a los polímeros de guar catiónico de referencia.

Tabla 11. Rendimiento de acondicionamiento de los polímeros de la invención con un champú acondicionador 2 en 1 con amodimeticona: Reducción de la energía de peinado en cabello decolorado

Ejemplo	Polímero	% en peso Amodimeticona DC 2-8194	Peinado en húmedo DECOLORADO	Desv. típica Peinado en húmedo Decolorado
70	Ninguno- Control de Silicona de amonio cuaternario DC 5-7113	1,5	10 163	987
71	Ninguno- Amodimeticona DC 2-8194	1,5	11 750	2225
72	Polímero PQ-10 del Ejemplo 36	1,5	5235	497
73	Polímero PQ-67 del Ejemplo 37	1,5	6732	1427
74	Polímero de guar catiónico del Ejemplo 38	1,5	2320	179
75	Polímero de guar catiónico del Ejemplo 39	1,5	2604	337
76	Polímero de la invención del Ejemplo 30	1,5	2776	357
77	Polímero de la invención del Ejemplo 30	0,75	3609	245
78	PQ-7 del Ejemplo 42	1,5	4169	975
79	Polímero de la invención del Ejemplo 43	1,5	3400	691

Tabla 11. Rendimiento de acondicionamiento de los polímeros de la invención con un champú acondicionador 2 en 1 con amodimeticona: Reducción de la energía de peinado en cabello decolorado

Ejemplo	Polímero	% en peso Amodimeticona DC 2-8194	Peinado en húmedo DECOLORADO	Desv. típica Peinado en húmedo Decolorado
80	Polímero de la invención	0,75	3166	410

Tabla 12. Composiciones de mezcla de la invención

Ejemplo	Polímero	Partes por 100 del polímero del Ejemplo 49	Polímero de guar catiónico del Ejemplo 54 = X	peso de polímero (g)	peso de agua (g)	pH tras agitar 2 h	pH 24 h tras añadir el ácido	Viscosidad Brookfield LV/TV mPa.s (cps) husillo 3, 30 r.p.m. a 25 °C	gramos 25 % ácido cítrico/ 100 gramos de mezcla	DC promedio, pHS meq/g sólido	Monómero ¹ de acrilamida residual promedio/ppm	Monómero ² de APTAC ³⁹ residual promedio/ppm
81	Polímero de la invención	20	guar catiónico Mw = 3,35e ⁵ densidad de carga 0,8 meq/g	1,0	99,0	9,7	5,4	72	9,7	1,15	10,5	42
82	Polímero de la invención	15	guar catiónico Mw = 3,35e ⁵ densidad de carga 0,8 meq/g	1,0	99,0	10,60	5,4	55,00	10,6	1,13	4	43
83	Polímero de la invención	10	guar catiónico Mw = 3,35e ⁵ densidad de carga 0,8 meq/g	1,0	99,0	11,40	5,40	49,00	11,4	1,03	3,5	13
84	Polímero de la invención	5	guar catiónico Mw = 3,35e ⁵ densidad de carga 0,8 meq/g	1,0	99,0	11,90	5,00	37,00	11,9	0,97	2,5	43
85	Polímero de la invención	30	guar catiónico Mw = 3,35e ⁵ densidad de carga 0,8 meq/g	1,0	99,0		5,4	89,00		1,27	15,5	59
86	Polímero de la invención	30	X	1,0	99,0			84,00				
87	Polímero de la invención	50 (Polímero del Ejemplo 9)	X	1,0	99,0	8,26	5,52	232	0,00			

Tabla 12. Composiciones de mezcla de la invención

Ejemplo	Polimero	Partes por 100 del polimero del Ejemplo 49	Polimero de guar catiónico del Ejemplo 54 = X	peso de polimero (g)	peso de agua (g)	pH tras agitar 2	pH 24 h tras añadir el ácido	Viscosidad Brookfield LVT /mPa.s (cps) husillo 3, 30 r.p.m. a 25 °C	gramos de 25 % ácido cítrico/ 100 gramos de mezcla	DC promedio, pH meq/g sólido	Monómero ¹ de acrilamida residual promedio/ppm	Monómero ² de APTAC ³⁹ residual promedio/ppm
88	Polimero de la invención	30	X	1,0	99,0	8,72	5,51	120,0	0,03			
89	Polimero de la invención	25	X	1,0	99,0	8,87	5,52	92,0	0,00			
90	Polimero de la invención	20	X	1,0	99,0	8,95	5,54	72,0	0,04			
91	Polimero de la invención	15	X	1,0	99,0	9,02	5,58	52,0	0,10			
92	Polimero de la invención	10	X	1,0	99,0	9,11	5,47	40,0	0,00			
93	Polimero de la invención	5	X	1,0	99,0	9,13	5,58	40,0	0,03			
94	Polimero de la invención	50	X	1,0	99,0	8,26	5,52	232				
95	Polimero de la invención	70	X	1,0	99,0	7,16	5,50	412				

Tabla 12. Composiciones de mezcla de la invención

Ejemplo	Polímero	Partes por 100 del polímero del Ejemplo 49	Polímero de guar catiónico del Ejemplo 54 = X	peso de polímero (g)	peso de agua (g)	pH tras agitar 2 h	pH 24 h tras añadir el ácido	Viscosidad Brookfield LVT /mPa.s (cps) husillo 3, 30 r.p.m. a 25 °C	gramos 25 % ácido cítrico/ 100 gramos de mezcla	DC promedio, pHS meq/g ³⁷ sólido	Monómero ¹ de acrilamida ³⁸ residual promedio/ppm	Monómero ² de APTAC ³⁹ residual promedio/ppm
96	Polímero de la invención	75	X	1,0	99,0	6,72	5,49	472				
97	Polímero de la invención	80	X	1,0	99,0	6,30	5,32	512				
98	Polímero de la invención	85	X	1,0	99,0	5,52	no	560				
99	Polímero de la invención	90	X	1,0	99,0	4,81	no	604				
100	Polímero de la invención	95	X	1,0	99,0	4,22	no	624				

³⁷ Medido mediante el método de valoración de Mutek con ácido polivinilsulfónico

³⁸ Medido usando un método de cromatografía líquida, extracción del material sólido con metanol.

³⁹ Medido usando un método de cromatografía líquida.

Ejemplo	Polímero	Zn (promedio)/ppm-30 u dimeticona	Desviación típica	Mediana	Zn (promedio)/ppm-0,3 u dimeticona
101	Comercial Head&Shoulders	115,4	52,51	86	
102	Polímero del Ejemplo 9	135		120	
103	Guar catiónico ⁴⁰	150			105
104	Polímero de la invención del Ejemplo 88	250			
105	Polímero de la invención ⁴¹	415			148
106	Polímero de la invención del Ejemplo 8	1022			235

⁴⁰ Guar catiónico comercializado como N-Hance BF17 por Ashland Inc.
⁴¹ Polímero del Ejemplo 30 con 50 partes/100 de polímero del Ejemplo 8.

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO CONVENCIONALES

5 Las mediciones de la capacidad de peinado del cabello en húmedo y en seco son métodos de ensayo normales usados para medir el rendimiento de acondicionamiento en aplicaciones de champú y acondicionador. En aplicaciones de cuidado de la piel, la lubricidad o la fricción reducida de la piel o la sensación más suave de la piel, la reducción de la transmisión de vapor de agua y la mejora de la elasticidad de la piel son métodos de ensayo usados para medir el acondicionamiento de la piel. En formulaciones de productos de limpieza domésticos basados en tensioactivos donde se desea un rendimiento de acondicionamiento, tales como detergentes lavavajillas, suavizantes de ropa, y productos antiestáticos, el acondicionamiento se refiere a impartir una sensación más suave a los tejidos y a eliminar los efectos estáticos, eliminando la deformación o la rotura de fibras de tejido conocidas como "formación de bolitas". Conferir propiedades de retención del color a los tejidos también es importante y se puede medir.

15 La deposición de silicona sobre mechones de cabello a partir de champús y la deposición de zinc sobre piel artificial se pueden medir mediante diversas técnicas. A continuación se describen una técnica usada para cuantificar la deposición de silicona sobre el cabello y una técnica que cuantifica la deposición de zinc sobre sustratos sólidos tal como piel artificial.

20 Medición de la deposición de silicona

Cada muestra de mechón de cabello de 2-5 gramos se pesó hasta el mg más próximo, tras retirar la muestra del soporte, y se colocó en frascos de 236,6 ml (8 oz) con aproximadamente 150 ml de cloruro de metileno. Las muestras se agitaron durante 1,5 horas a temperatura ambiente. El sobrenadante del cloruro de metileno se filtró usando un papel de filtro Whatman # 41 y se transfirió cuantitativamente a frascos de 236,6 ml (8 oz) limpios y se evaporó a sequedad con calentamiento suave y aspersión de nitrógeno. Cada muestra se disolvió después en 2 ml de cloroformo-d y se transfirió cuantitativamente a un matraz volumétrico de 5 ml. Se usaron tres enjuagues de cloroformo-d para transferir cada muestra al matraz volumétrico de 5 ml. Todos los matraces se diluyeron con disolvente hasta la marca y se invirtieron. Cada muestra se examinó en un dispositivo de FT-IR NICOLET MAGNA 550 con 150 barridos añadidos conjuntamente a una resolución de 4 cm⁻¹ y una velocidad de 0,4747 usando una celda salina con recorrido fijo de 0,1 cm. Se usó un espectro de referencia de cloroformo-d para restar las bandas de disolvente (dif = 1,0). El nivel de silicona se determinó mediante medición de la altura del pico de la tensión de Si-CH₃ a 1260 cm⁻¹ (valor inicial: 1286 y 1227 cm⁻¹) seguida de la conversión a mg/ml de silicona usando una curva de calibración de bajo nivel que se extiende de 10-300 partes por millón (ppm). Cada muestra se corrigió para el volumen de dilución y el peso de la muestra. Todos los valores se dieron a las ppm más próximas.

Cartografiado de la silicona a lo largo de la longitud de un mechón

40 Se cartografió la concentración relativa del depósito de silicona usando una técnica de infrarrojos de superficie, la espectroscopía de infrarrojos con reflexión total atenuada (ATR-IR). Esta técnica se puede usar para cartografiar cualitativamente la deposición de silicona sobre la superficie a lo largo de la fibra de cabello. El accesorio ATR es el que se usa más comúnmente con un espectrómetro de infrarrojos con transformada de Fourier (FTIR) y se denomina FTIR/ATR. La técnica es un método de análisis superficial que puede variar en profundidad del analito estudiado desde ~ 0,3 µm hasta 4 o 5 µm dependiendo de diversos factores que incluyen el ángulo del cristal de ATR, el índice de refracción del cristal de ATR, y el índice de refracción de la muestra. Esta técnica mide la cantidad relativa de silicona en la capa superficial hasta una profundidad de 3 µm. La técnica ATR-IR usada en este estudio emplea la relación de la altura del pico de la banda de silicona próxima a 796,5 cm⁻¹ (valor inicial de la tangente), con respecto a una porción de área de una banda de referencia del cabello de 940,1 cm⁻¹ a 919,9 cm⁻¹ (valor inicial de la tangente) a fin de determinar el nivel relativo de silicona sobre la superficie de acuerdo con la ecuación 1. Este método de medición de la silicona sobre la superficie demostró tener una correlación de los niveles totales de

silicona extraída a lo largo de un intervalo de 300 ppm a 4000 ppm. Relación:

Altura del pico a

$796,5 \text{ cm}^{-1}$ / Área del pico ($940,1 \text{ cm}^{-1}$ a $919,9 \text{ cm}^{-1}$) = Nivel Relativo de Silicona sobre la Superficie
(límite de detección = 0,05) (ec. 1)

5 La técnica se puede usar para medir aproximadamente 10-20 hebras de cabello en una medición con un punto circular de 1 mm. Se coloca un haz de fibras de cada mechón en un accesorio ART de diamante Golden Gate* de un espectrómetro FTIR Thermo-Nicolet MAGNA* 760 equipado con un detector de sulfato de triglicina deuterado (DTGS). Se recogen los espectros de infrarrojo en 12 localizaciones diferentes sobre el mechón de cabello comenzando desde la parte superior y desplazándose hacia la parte inferior del mechón.

10 **Medición de la deposición de aceite de acondicionamiento y zinc sobre muestras de Vitro-skin**

15 Se depositó en capas un gramo de champú sobre veinte gramos de agua en un frasco de vidrio de 30 ml. La mezcla se agitó durante 10 segundos usando una barra de agitación magnética. La mezcla se vertió sobre el centro de un cuadrado de 2,5 cm de Vitro-Skin® (IMS Inc., Portland, ME) que se había hidratado previamente (según las instrucciones del fabricante), y después se prehumedeció con agua desionizada en un embudo Buchner. El líquido se filtró a través del Vitro-Skin mediante filtración por gravedad. El Vitro-Skin se enjuagó con tres enjuagues de agua desionizada (50 ml @ 40 °C) mediante filtración por gravedad, con el tercer enjuague con aspiración a vacío. La muestra de Vitro-Skin se retiró después del embudo para secarla al aire durante la noche a temperatura ambiente. Seguidamente, la muestra de Vitro-Skin se analizó para determinar el zinc mediante fluorescencia de rayos X.

20

Cuantificación del depósito de aceite de jojoba y aceite de semilla de *Limnanthes alba*

25 Se pesaron los mechones de cabello o las muestras de Vitro-Skin y se extrajeron 2X con 100 ml de heptano. Las dos soluciones extraídas se combinaron y evaporaron a sequedad y se registraron los pesos.

25

Mediciones con tensiómetro de una fibra individual

30 Se determinó la hidrofobicidad de la punta del cabello tratado con un champú acondicionador 2 en 1 usando un tensiómetro para fibras individuales Kruss⁴² K100SF a fin de medir la humectabilidad de la punta del cabello cuando esta está sumergida en agua.

⁴² Marca comercial perteneciente a un tercero.

30

Medición del rendimiento de peinado en húmedo/en seco - Cabello europeo castaño medio natural y Cabello europeo castaño medio ligeramente decolorado - Condiciones:

35

Medido a temperatura y humedad constantes (22,2 °C (72 °F) y un 50 % de humedad relativa).

Equipo:

Instron 1122 (celda de carga de 907,2 g (2 lb), intervalo usado de 500 gramos)

40

Procedimiento de prelavado:

45 Cada mechón se lavó dos veces con lauril sulfato sódico, SLS, o con otros tensioactivos aniónicos, por ejemplo, lauril éter sulfato sódico (SLES) usando 0,1-5 g de tensioactivo/gramo de mechón, lavando dos veces y secando después al aire durante la noche a 22,8 °C (73 °F) y un 50 % de humedad relativa. El mechón lavado dos veces se peinó a mano 5 veces con un peine de púas largas y 5 veces con un peine de púas cortas. (10X en total).

45

50 Se usó el siguiente protocolo de peinado para cabello natural y decolorado. Se usaron de dos a tres mechones, y se notificó el promedio de los dos a tres mechones peinados 8 veces por mechón, con más peinado previo de los mechones antes de la medición descrita anteriormente.

50

Procedimiento del champú

55 1. Cada mechón se lavó con champú dos veces con 0,1 g de champú por 1 gramo de mechón (todos los mechones eran de 3,0 g).

2. Cada mechón lavado con champú se peinó a mano dos veces con un peine de púas largas.

3. El mechón peinado a mano se cargó en un instrumento Instron y la cruceta se bajó hasta el tope inferior. Los mechones se peinaron dos veces con un peine de púas pequeñas y se colocaron en peines dobles.

60

El Instron se hizo funcionar en condiciones convencionales.

Finalizado el ensayo, el mechón se pulverizó con agua DI para mantener la humedad.

4. Una vez finalizados los ocho ensayos, los mechones se colgaron durante la noche.

5. Al día siguiente, cada mechón se ensayó mediante peinado en seco ocho veces. No se realizó el peinado a mano de los mechones secos.

6. La energía de peinado en húmedo se promedió para 16 operaciones de Instron y se notificó el promedio con la desviación típica.

7. La energía de peinado en seco se promedió para 16 operaciones de Instron y se notificó el promedio con la desviación típica.

Método de HPLC-Exclusión iónica para la medición de monómeros de acrilamida residuales en polímeros de poliacrilamida catiónicos

Este método se desarrolló para la determinación de la acrilamida residual sin reaccionar en polímeros de acrilamida catiónicos. El método emplea una columna Bio-Rad Aminex HPX 87H y una fase móvil isocrática (ácido sulfúrico 0,1 N en agua). La detección se efectúa usando un detector de UV a 200 nm.

Aparato

(1) Cromatografía líquida - Sistema LC cuaternario Agilent Serie 1200 con detector de diodos en serie, muestreador automático, compartimento de columna termostatzado y software ChemStation o equivalente, disponible en Agilent Technologies, 2850 Centerville Road BU3-2, Wilmington, DE 19808-1610, www.agilent.com/chem.

(2) Bio-Rad Aminex HPX-87H, 300 mm x 7,8 mm, disponible en Bio-Rad Laboratories, Inc., 2000 Alfred Nobel Drive, Hercules, CA 94547, www.bio-rad.com, N.º Cat. 125-0140.

(3) Baño de ultrasonidos Branson 220 disponible en Branson Cleaning Equipment Company, Parrott Drive, Shelton, CT o equivalente.

(5) Viales del muestreador automático, 2 ml, disponibles en VWR International, N.º Cat. 5182-0555 o equivalente.

(6) Vortex, Genie 2 modelo G-560 - Ibid o equivalente.

(7) Balanza analítica, capaz de pesar 0,1 g al 0,00001 g más próximo (100 miligramos al 0,01 miligramo más próximo), Mettler-Toledo AX205 o equivalente.

Reactivos

(1) Agua desionizada, alta pureza - Usar el agua de mayor pureza disponible. El agua desionizada se puede preparar mediante un purificador de intercambio iónico tal como un dispositivo Milli-Q Reagent Water System, Millipore Corporation, 290 Concord Rd., Billerica, MA 0 1821. Se debe evitar el crecimiento de bacterias.

(2) Acetonitrilo calidad HPLC de Burdick & Jackson - disponible en Honeywell Burdick & Jackson, 101 Columbia Road, Morristown, N J 07962, N.º Cat. 015-4.

(3) Acrilamida -99+%, calidad electroforesis - disponible en Sigma-Aldrich, www.sigma-aldrich.com, N.º Cat. 148660-500G.

(4) Ácido fosfórico, 85 % grado Reactivo ACS (H₃PO₄, CAS 7664-38-2) – Ibid, N.º Cat. 466123-25G o equivalente.

(5) Solución de extracción - Mezclar 800 ml de acetonitrilo calidad HPLC de Burdick & Jackson con 200 ml de agua desionizada de alta pureza. Dejar que la solución se equilibre a temperatura ambiente.

Parámetros de operación de los instrumentos

Columna con fase móvil isocrática, ácido sulfúrico 0,01 N en agua	Bio-Rad Aminex HPX-87H, 300 mm x 7,8 mm
Caudal	0,5 ml/min
Temp. columna	50 °C
Volumen de inyección Detector	50 µl

Diodos en serie, longitud de onda controlada: 200 nm, longitud de onda de referencia: 550 nm con anchos de banda

de 100 nm.

Calibración

- 5 (1) Pesar ~ 0,02 g de acrilamida al 0,0001 g más próximo en un matraz volumétrico de 100 ml.
 (2) Llenar hasta la marca con solución de extracción (reactivo 5), 80/20 de acetonitrilo/agua.
 (3) Agitar hasta disolver la acrilamida. Esto dará una solución de 0,2 mg/ml de acrilamida.
 10 (4) Pipetear 1 ml de la solución anterior en un matraz volumétrico de 10 ml.
 (5) Llenar hasta la marca con solución de extracción (reactivo 5), 80/20 de acetonitrilo/agua.
 15 (6) Agitar para mezclar la solución. Esto dará una solución de 0,002 mg/ml de acrilamida.
 (7) Con el cromatógrafo en las condiciones de operación, inyectar un blanco (reactivo 5).
 (8) Con el cromatógrafo en las condiciones de operación, inyectar la solución de acrilamida patrón.
 20 (9) Determinar el área del pico para la acrilamida en el cromatograma de la solución patrón. En la Figura 1 se muestra un cromatograma de una solución patrón.

Procedimiento

- 25 (1) Pesar ~ 0,1 g de la muestra al 0,0001 g más próximo en un vial de 17 ml.
 (2) Pipetear 5 ml de 80/20 de acetonitrilo/agua (reactivo 5) en el vial.
 30 (3) Colocar la muestra en un baño de ultrasonidos durante 15 minutos.
 (4) Agitar con formación de vórtice para mezclar y dejar equilibrar la muestra a temperatura ambiente.
 (5) Decantar el líquido (filtrar si es necesario) en un vial de un muestreador automático de HPLC.
 35 (6) Con el cromatógrafo en las condiciones de operación, inyectar la solución de muestra.
 (7) Identificar el pico correspondiente a la acrilamida en el cromatograma y determinar el área del pico. En la
 40 Figura 2 se muestra un cromatograma de una muestra.

Cálculos

$$\frac{As \times Crs}{Ars \times Cs} \times 100 \% = \% \text{ en peso de acrilamida}$$

donde:

- 45 As = área del pico de acrilamida encontrado en el cromatograma de la muestra; Crs = concentración de la acrilamida (mg/ml) en la solución del patrón de referencia; Ars = área del pico de acrilamida encontrado en el cromatograma del patrón de referencia; Cs= concentración (mg/ml) de la muestra.

Informe

- 50 Notificar el % en peso de acrilamida en la muestra al 0,0001 % más próximo.

Se demostraron diversos ejemplos de las tecnologías anteriores en los siguientes Ejemplo 1-6 en la Formulación de champú I, Tabla 1, usando el protocolo de peinado convencional sobre cabello castaño natural y cabello decolorado.
 55 Esta formulación se muestra solamente a modo de ejemplo y se pueden incluir otras formulaciones que contienen otras siliconas, u otros aceites, tales como aceite mineral o cualquier otro aceite de acondicionamiento usado normalmente, humectantes tales como el glicerol, o ingredientes de acondicionamiento, tales como el ácido pantoténico o derivados.

60

Peso molecular

Se determinaron los pesos moleculares promedio en peso mediante cromatografía de exclusión molecular acuosa.

5 Condiciones del análisis de exclusión molecular para polímeros catiónicos

El polímero se disolvió en la fase móvil a una concentración de aproximadamente 2 mg/ml, y se inyectó un volumen de 0,15 ml en la columna.

- 10 Fase móvil: Cloruro de sodio 0,2 M/0,1 % de ácido trifluoroacético a pH 2
 Caudal: 0,8 ml/min
 Columnas: Columnas en serie Precolumna Suprema Max + 3000 Å+ 100 Å (8,0 mm x 300 mm, 10 µm)
 Temperatura de la columna: 35 °C
 Temperatura del detector DRI: 35 °C
- 15 Fotómetro de dispersión de luz: sensibilidad x 100
 Concentración de la muestra: Normalmente 2 mg/ml (0,2 %, a menos que se indique lo contrario) en la fase móvil
 Preparación de la muestra: Agitar en la fase móvil durante un mínimo de 1-2 horas
 Aspecto de la solución de muestra: transparente; anotar si hay turbidez
 Filtración: filtro de membrana de PVDF 0,45 µm; anotar si es difícil de filtrar

- 20 Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos se pueden depositar con elevada eficacia sobre sustratos tales como cabello, piel, dientes, mucosa oral, o tejidos textiles y pueden impartir beneficios a los sustratos. Tras la deposición sobre el sustrato, las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos pueden depositar otros ingredientes, que mejoran la condición o potencian las características del sustrato. Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos para su uso en la presente invención tienen también potencial de acondicionar la piel a partir de formulaciones de limpieza o formulaciones humectantes, ya que estos polímeros también pueden proporcionar mejor la fase oleosa usada normalmente en cremas y lociones.
- 25
- 30 Sorprendentemente, se ha encontrado que las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos son útiles en cuanto a actuar como agentes de deposición sin impartir características de "fibrosidad" inaceptables a las formulaciones basadas en tensioactivos. Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos actúan como agentes de deposición con menor acumulación sobre el cabello a partir de sistemas tensioactivos, mejor uniformidad de deposición de la silicona a lo largo de la fibra de cabello en todos los tipos de
- 35 cabello, incluyendo cabello dañado o el cabello decolorado, mejora lubricidad o suavidad del cabello, tal como se mide mediante mediciones de fricción y peinado en seco, cuando son proporcionadas a partir de champús con silicona y sin silicona, y con una deposición mejor de otros materiales activos tales como colores o agentes de teñido, piritiona de zinc, fragancia, materiales antimicrobianos, etc., sobre el cuero cabelludo y el cabello. Las composiciones de polielectrolitos catiónicos solubles en agua sintéticos se pueden combinar con polisacáridos no
- 40 celulósicos catiónicamente modificados como parte de su composición. Esta composición de polímeros combinados se puede depositar con elevada eficacia y puede impartir uniformidad a los depósitos aplicados sobre cabello/piel y puede impartir grandes beneficios de acondicionamiento a sustratos de queratina. Tales polímeros imparten otros beneficios en moldeado de cabello, lociones corporales y protectores solares.
- 45 Aunque se ha descrito la invención con referencia las realizaciones preferentes, se entenderá que se pueden efectuar variaciones y modificaciones de la forma y los detalles de las mismas sin alejarse del espíritu y el alcance de la invención reivindicada. Tales variaciones y modificaciones se han de considerar dentro del ámbito y el alcance de las reivindicaciones adjuntas al presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de polielectrolito catiónico que incluye:

- 5 1) un polielectrolito catiónico soluble en agua sintético que comprende un polímero de (met)acrilamida y uno o más de i) un monómero catiónico de (met)acrilamida, ii) un monómero catiónico de ácido (met)acrílico, y iii) monómeros catiónicos estables a la hidrólisis, donde dicho polielectrolito tiene un peso molecular promedio en peso inferior a 2 millones y una densidad de carga de 0,001 meq/g a 2,5 meq/g; y un nivel de monómeros de acrilamida sin reaccionar inferior a 50 ppm
- 10 2) un tensioactivo; y
3) un disolvente;

donde dicho polielectrolito se forma mediante polimerización en gel adiabática.

15 2. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, donde la composición incluye adicionalmente al menos un ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado personal.

3. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende de un 0,01 a un 30 % en peso de polielectrolito.

20 4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende de un 0,01 a un 50 % en peso de tensioactivo.

5. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende de un 0,01 a un 99 % en peso de disolvente.

25 6. La composición de acuerdo con la reivindicación 4, donde dicho tensioactivo se selecciona entre el grupo que consiste en aniónicos, catiónicos, no iónicos, zwitterónicos, anfóteros, geminales, y combinaciones de los mismos.

30 7. La composición de acuerdo con la reivindicación 2 que comprende adicionalmente un polisacárido no celulósico catiónico donde dicho ingrediente activo o agente beneficioso para el cuidado personal incluye preferentemente un agente de acondicionamiento; o donde dicho ingrediente activo o agente beneficioso incluye preferentemente un agente anticaspa.

35 8. La composición de acuerdo con la reivindicación 7, donde el polisacárido se selecciona entre el grupo que consiste en goma guar, goma de algarrobo, goma tara, goma de acacia falsa, goma de cassia, goma de flamboyán, goma de xantano, goma gellan, goma Welan, goma rhamosan; manano konjac, goma arábica, polisacárido de soja, gomas de xilofruktosa, alginato y goma de tamarindo.

40 9. La composición de acuerdo con la reivindicación 7, donde dicho agente beneficioso es un aceite de silicona, un aceite de jojoba, un aceite de semilla de *Limnanthes alba*, aceites de semillas, glicerina, un emoliente o un agente humectante.

10. La composición de acuerdo con la reivindicación 7, donde dicho agente anticaspa es piritona de zinc, selenio o un compuesto antimicrobiano.

45 11. Una formulación de polielectrolito catiónico que incluye:

- 50 1) un polielectrolito catiónico soluble en agua sintético que comprende un polímero de (met)acrilamida y uno o más de i) un monómero catiónico de (met)acrilamida, ii) un monómero catiónico de ácido (met)acrílico, y iii) monómeros catiónicos estables a la hidrólisis, donde dicho polielectrolito tiene un peso molecular promedio en peso inferior a 2 millones y una densidad de carga de 0,001 meq/g a 2,5 meq/g;
- 2) un tensioactivo;
- 3) un disolvente; y
- 4) un polisacárido no celulósico catiónico;

55 donde dicho polielectrolito se forma mediante polimerización en gel adiabática.

12. La formulación de acuerdo con la reivindicación 11, que tiene una proporción entre dicho polielectrolito soluble en agua sintético y dicho polisacárido de 5:95 a 95:5 en peso.

60 13. Un método para depositar un aceite sobre una superficie que comprende:

aplicar una composición que comprende:

- 65 1) un polielectrolito catiónico soluble en agua sintético que comprende un polímero de (met)acrilamida y uno o más de i) un monómero catiónico de (met)acrilamida, ii) un monómero catiónico de ácido (met)acrílico, y iii) monómeros catiónicos estables a la hidrólisis, donde dicho polielectrolito tiene un peso molecular promedio

en peso inferior a 2 millones y una densidad de carga de 0,001 meq/g a 2,5 meq/g;

2) un tensioactivo;

3) un disolvente;

4) un ingrediente activo para el cuidado personal; y

5) un polisacárido catiónico sobre dicha superficie;

diluir dicha composición con agua para formar una solución diluida sobre dicha superficie; y

enjuagar dicha solución diluida de dicha superficie,

donde dicho polielectrolito se forma mediante polimerización en gel adiabática.

10

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, donde dicho ingrediente activo incluye un agente beneficioso.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, donde dicho agente beneficioso es un aceite de silicona, un aceite de jojoba, un aceite de semilla de *Limnanthes alba*, aceites de semillas, aceites vegetales, glicerina, emolientes o un agente humectante.

15

Silicona total depositada a partir de un champú acondicionador y distribución sobre cabello castaño natural

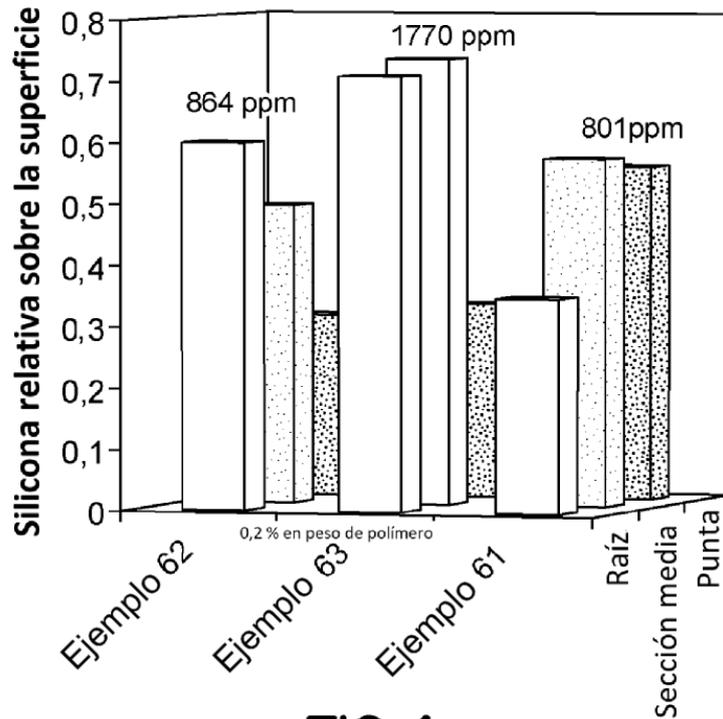


FIG. 1

Silicona total depositada a partir de un champú acondicionador y distribución sobre cabello castaño natural prelavado con SLES-3 EO

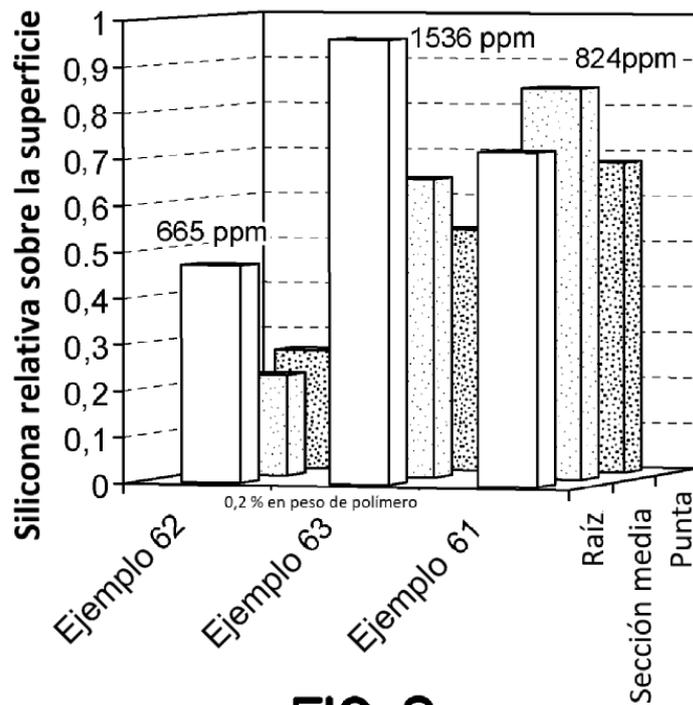


FIG. 2

Deposición de Zinc a partir de un champú anticaspa modelo
Zn (promedio)/ppm - Efecto del tamaño de partícula de silicona (30 u vs 0,3 u dimeticona)
Formulación de la Tabla 3A

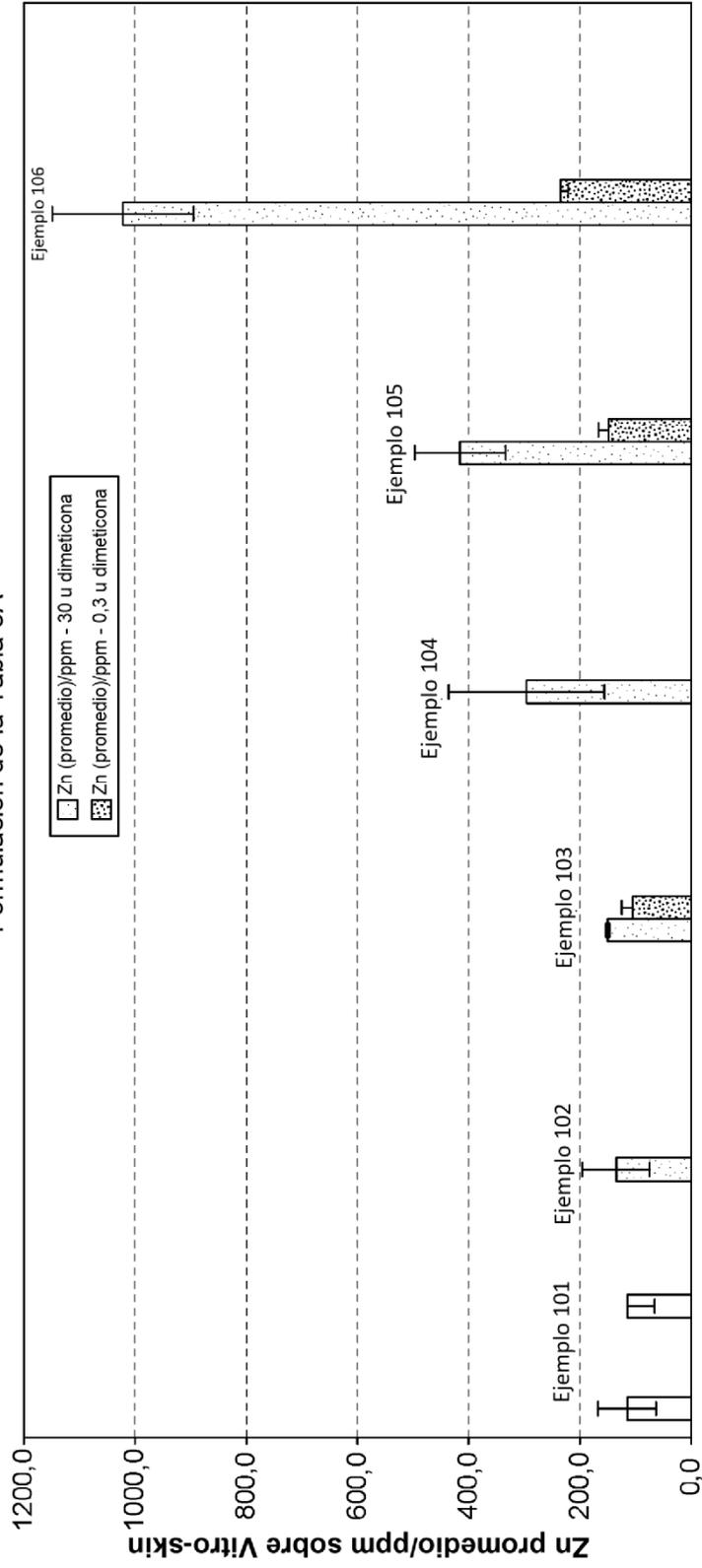


FIG. 3