

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 862**

51 Int. Cl.:

A61K 8/06	(2006.01)
A61K 8/58	(2006.01)
A61Q 5/06	(2006.01)
A61K 8/891	(2006.01)
A61K 8/895	(2006.01)
A61K 8/897	(2006.01)
A61K 8/898	(2006.01)
A61K 8/26	(2006.01)
A61K 8/02	(2006.01)
A61K 8/81	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2010 PCT/US2010/054199**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11056623**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2010 E 10828875 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2496203**

54 Título: **Métodos y composiciones para prevenir o reducir la apariencia rizada del cabello**

30 Prioridad:

06.11.2009 US 258651 P

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

18.12.2017

73 Titular/es:

**AVON PRODUCTS, INC. (100.0%)
777 Third Avenue
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**GARRISON, MARK S.;
ROBINSON, FREDA E.;
SANDSTROM, GIOVANA A.;
BUCKRIDGE, KENNETH A.;
YANG, SEN y
LUO, XIAOCHUN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 646 862 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

Métodos y composiciones para prevenir o reducir la apariencia rizada del cabello

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a métodos y composiciones para prevenir o reducir la apariencia encrespada de las fibras de queratina, en particular, del cabello, y para reducir la cantidad de mechones de cabellos voladizos, especialmente, en condiciones húmedas. Más específicamente, la invención se refiere a un método para la formación de una cobertura sobre el cabello, que es resistente a la humedad y a los vapores de agua del aire o del entorno circundante.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Los consumidores han utilizado una cantidad de composiciones cosméticas y para el cuidado personal a fin de mejorar la apariencia y sensación de las fibras de queratina, tales como el cabello. La exposición a condiciones húmedas puede hacer que el cabello se "vuele", y tenga un volumen excesivamente expandido (es decir, "volumen encrespado"), o parezca encrespado. Esta condición encrespada del cabello a menudo parece indócil, y con frecuencia se caracteriza por una multiplicidad de mechones de cabellos voladizos. El cabello encrespado tiene
15 aspecto desagradable, y dificulta a los consumidores el control y el mantenimiento del estilo del cabello. Esta condición encrespada es particularmente pronunciada en el cabello seco, dañado o rizado.

Un enfoque convencional para reducir la apariencia encrespada del cabello es mediante la aplicación de siliconas al
20 cabello. Sin embargo, estas composiciones convencionales a menudo no son prácticas, debido a que las grandes cantidades necesarias para reducir de manera eficaz la apariencia encrespada del cabello también pueden producir una sensación de cabello grasoso y pegajoso, y de este modo, atraer la suciedad, y lograr una apariencia pesada y sucia. Las composiciones convencionales además pueden dejar escamas o residuos desagradables.

Se hace referencia a los siguientes documentos de la técnica anterior:

DATABASE GNPD (Online) MINTEL diciembre de 2007, Umberto Giannini "Perfect Beauty Finishing Cream" XP002742138

25 DATABASE GNPD (Online) MINTEL marzo de 2007, Venetian Blends "Weightless Shine Serum" XP002742139

WO 2008/024308 A2

WO 2009/111128 A1

DE 10 2005 052585 A1

US 4 902 499 A

30 WO 2009/082565 A1

Por lo tanto, es un objeto de la invención la provisión de una composición estéticamente agradable para la aplicación a las fibras de queratina, como el cabello, que prevenga o reduzca la apariencia encrespada y que reduzca la cantidad de mechones de cabellos voladizos cuando el cabello es expuesto a condiciones húmedas. Es otro objeto de la invención la provisión de métodos para la prevención o reducción de la apariencia encrespada del cabello, sin
35 afectar de modo adverso otras propiedades estéticas (por ejemplo, la apariencia, la sensación, el volumen, el brillo, la suavidad) del cabello. Dicho objetivo se logrará mediante un método de conformidad con la reivindicación 1.

SÍNTESIS DE LA INVENCION

De acuerdo con los objetivos mencionados y con otros adicionales, la presente invención proporciona métodos y composiciones para prevenir o reducir la apariencia encrespada del cabello. Las composiciones de la presente
40 invención, sorprendentemente, proporcionan protección contra las condiciones húmedas, y previenen o reducen la apariencia encrespada del cabello durante períodos prolongados de tiempo, por ejemplo, 24 horas, 48 horas, o varios días, o en forma semipermanente, que puede durar después de repetidos lavados del cabello. Las composiciones de la invención pueden ser anhidras, o en forma de emulsiones, en particular, emulsiones de tipo agua en aceite o de agua en silicona.

45 Se provee un método para la prevención o reducción de la apariencia encrespada del cabello. Véase la porción caracterizadora de la reivindicación 1.

En una realización preferida, el formador de película hidrófoba a base de silicona puede seleccionarse de dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, poliuretano de silicona, acrilato de silicona, o una de sus combinaciones. Específicamente, el formador de película puede ser un copolímero de acrilato de silicona, tal como un copolímero

que comprende un esqueleto de poli(alquil)acrilato y un polímero de dimeticona injertado a una cadena lateral de éster de alquilo.

5 La composición puede presentarse en forma de un líquido o de una emulsión. Especialmente, es un producto propuesto para ser dejado sobre el cabello, sin enjuague, y que puede ser distribuido por todo el cabello con un cepillo, un peine o con los dedos, o rociado sobre el cabello. La composición puede ser aplicada al cabello cuando la humedad relativa ambiental es del 85% o superior. Alternativamente, la composición puede aplicarse al cabello a diario. Aun más, cuando es aplicada al cabello, la composición puede reducir o prevenir la apariencia encrespada del cabello, después de por lo menos un lavado, o incluso, después de por lo menos dos lavados.

10 En ciertas realizaciones, la composición puede proporcionar un ángulo de contacto con una gota de agua de entre 100° y 150°, cuando se aplica como una película delgada a un portaobjetos de vidrio.

Estos y otros aspectos de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica, luego de una lectura de la siguiente descripción detallada de la invención, que incluye las reivindicaciones adjuntas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 Todas las cantidades proporcionadas en términos de porcentaje en peso son relativas a la composición total, a menos que se establezca lo contrario. A menos que se proporcione de otro modo, el término "alquilo" tiene la intención de abarcar hidrocarburos de cadena recta, ramificada, o cíclicos, en particular, aquellos que tienen de 1 a 20 átomos de carbono, y más en particular, hidrocarburos C₁₋₁₂.

20 De acuerdo con esta solicitud, el término "fibra de queratina" incluye pelo del cuero cabelludo, de las pestañas, las cejas, vello facial y vello corporal, tal como vello de los brazos, las piernas, etc. Las fibras de queratina no se limitan a humanos, e incluyen además cualquier fibra de queratina de un mamífero, tal como pelo de mascotas y pelaje de mamíferos.

25 Las composiciones cosméticas de la presente invención, en general, serán anhidras, si bien las formulaciones que contienen agua, tales como emulsiones de tipo agua en aceite, se encuentran dentro del alcance de la invención. Conforme a esta solicitud, las emulsiones de tipo agua en aceite incluyen emulsiones de agua en silicona. Cuando se hace referencia al % en peso de un componente sobre la base del peso de la composición total, se entenderá que el peso total de la composición incluirá tanto la fase acuosa como la fase oleosa de la emulsión. En el contexto de la presente invención, el agua se considera un solvente volátil y, por lo tanto, se excluirá de las limitaciones sobre los componentes hidrófilos y líquidos que se describen en esta solicitud.

30 El método cosmético de la invención para la reducción o prevención de la apariencia encrespada de las fibras de queratina (por ejemplo, cabello) comprende una combinación de un material de partículas hidrófobo y un formador de película hidrófobo a base de silicona, a fin de impartir un revestimiento sobre las fibras de queratina. Se ha hallado que esta nueva combinación reduce y/o previene la apariencia encrespada del cabello, y reduce la cantidad de mechones voladizos, en particular, cuando el cabello se expone a condiciones húmedas. Las condiciones húmedas significan que la humedad en el aire circundante se encuentra en un nivel capaz de inducir la apariencia encrespada o los mechones voladizos de pelo. En ciertas realizaciones, las composiciones son eficaces para prevenir o reducir el encrespado y para reducir el cabello voladizo a humedad relativa (HR) ambiental superior al 30%, superior al 40%, superior al 50%, superior al 60%, superior al 70%, superior al 85%, superior al 95%, o a una HR del 100%. Se ha observado que el pelo tratado con la combinación de la invención es más resistente a la apariencia encrespada que el pelo tratado con una cantidad equivalente de silicona sola. Sin intención de limitarse a ninguna teoría, se cree que la reducción o prevención de la apariencia encrespada del pelo, o la reducción en la cantidad de mechones voladizos de cabello se logra mediante la resistencia del vapor de agua del aire circundante, que es más abundante en condiciones húmedas. Se cree además que la combinación de la invención proporciona un efecto sinérgico para la reducción o prevención de la apariencia encrespada de las fibras de queratina y/o para la reducción de la cantidad de mechones voladizos de cabello. En particular, se cree que el efecto sinérgico puede observarse en el pelo expuesto a condiciones húmedas. En una realización, el efecto sinérgico puede observarse en el pelo seco, dañado o rizado.

35 Además, se cree que la composición, tal como se describe en la presente, puede también prevenir o reducir la apariencia encrespada del cabello, impartiendo propiedades hidrófobas al cabello. Se contempla que la presente invención puede impartir propiedades hidrófilas. El ángulo de contacto es una medida de la hidrofobicidad de la superficie, y es el ángulo al cual una interfaz de líquido/vapor se encuentra con una superficie sólida. Un método para medir el ángulo de contacto consiste en la aplicación de la composición, como una película, a portaobjetos de vidrio, y en permitir la evaporación de los volátiles. El ángulo de contacto de la película delgada sobre el portaobjetos de vidrio con una gota de agua puede medirse adecuadamente usando un goniómetro de ángulo de contacto. Se contempla que las composiciones de la presente invención son capaces de proporcionar una película sobre una superficie, luego de la evaporación de los solventes volátiles, que, en algunas realizaciones, se caracteriza por un ángulo de contacto con una gota de agua superior a 70°, 80°, 90°, o 100° hasta 110°, 120°, 130°, 140°, o 150°.

Un primer componente de las composiciones cosméticas de la invención comprende uno o más materiales de partículas que son o bien de naturaleza hidrófoba, o han sido hidrófobamente modificados mediante el tratamiento

de superficie, o método similar. Sin intención de limitarse a ninguna teoría, se cree que el material de partículas proporciona una estructura o aspereza de superficie de nanoescala (1 nm a ~1000 nm) o microescala (1 μm a ~200 μm) sobre la película, que repele la humedad del aire circundante mediante la provisión de protuberancias sobre las cuales pueden asentarse las gotas de agua, a fin de reducir el contacto del agua con la superficie en gran medida, es decir, reducir la adhesión de superficie.

En una realización, el material de partículas puede comprender por lo menos un material de partículas hidrófobo que tiene un coeficiente de fricción dinámica (cinemática), μ_k , superior a 0,5. El material de partículas puede tener una sensación gredosa o arenosa, y puede tener formas sustancialmente no esféricas. Sin intención de limitarse a ninguna teoría, se cree que la forma sustancialmente no esférica de las partículas de alto μ_k (es decir, superior a 0,5) proporciona aspereza de nanoescala a las partículas, para repeler la humedad. El alto arrastre de las partículas de alto μ_k incrementa además la sustancia de las partículas contra el pelo.

La aspereza de superficie puede observarse o medirse por AFM (sigla en inglés de: "microscopia de fuerza atómica"), SEM (sigla en inglés de: "microscopia electrónica de barrido"), y métodos similares. El coeficiente de fricción dinámica puede medirse adecuadamente usando, por ejemplo, un medidor de fricción (KES-SE) fabricado por Kato Tech Co., LTD, usando una sonda de fricción de caucho de silicona para medir una cantidad específica (por ejemplo, 0,01 g) de muestra diseminada en forma pareja sobre una placa de cuarzo molido, a un peso de carga de 50 g, a 2 mm/seg.

Un material de partículas preferido de acuerdo con la invención es el óxido de aluminio hidrófobamente modificado (Al_2O_3), también conocido como alúmina, en particular, alúmina de humo (o pirógena). Se contempla además la sílice hidrófobamente modificada (SiO_2), que incluye sílice de humo (o pirógena) (por ejemplo, que tiene un tamaño de partícula de 7 nm a 40 nm y un tamaño de partícula de agregado de entre 100 y 400 nm), como particularmente útil. Otros materiales de partículas de importancia son los óxidos metálicos hidrófobamente modificados, que incluyen, sin limitación, dióxido de titanio (TiO_2), óxidos de hierro (FeO , Fe_2O_3 o Fe_3O_4), dióxido de zirconio (ZrO_2), dióxido de estaño (SnO_2), óxido de zinc (ZnO) y sus combinaciones.

Convenientemente, el material de partículas puede ser aquel que proporciona funcionalidad adicional a las composiciones, por ejemplo, diseminación o absorción de luz ultravioleta (UV), en el caso de, por ejemplo, partículas de dióxido de titanio y óxido de zinc, o que proporciona características estéticas, tales como color (por ejemplo, pigmentos), apariencia perlada (por ejemplo, mica), o similares. El material de partículas puede ser, por ejemplo, a base de pigmentos de partículas orgánicos o inorgánicos. Ejemplos de pigmentos de partículas orgánicos incluyen lacas, en especial, lacas de aluminio, lacas de estroncio, lacas de bario y similares. Ejemplos de pigmentos de partículas inorgánicos son óxido de hierro, en especial, óxidos de hierro rojo, amarillo y negro; dióxido de titanio; óxido de zinc; ferricianuro de potasio ($\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$), ferrocianuro de potasio ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$), trihidrato de ferrocianuro de potasio ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), y sus mezclas. El material de partículas además puede ser a base de rellenos inorgánicos tales como talco, mica, sílice y sus mezclas, o cualquiera de las arcillas reveladas en el documento EP 1 640 419.

En una realización, los materiales de partículas son tratados en superficie a fin de impartir sobre ellos un revestimiento hidrófobo. Los materiales de partículas hidrófobamente modificados y los métodos para la preparación de materiales de partículas hidrófobamente modificados se describen, por ejemplo, en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 3,393,155, concedida a Schutte *et al.*, Patente de los Estados Unidos de América Nro. 2,705,206, concedida a Wagner *et al.*, Patente de los Estados Unidos de América Nro. 5,500,216, concedida a Wagner *et al.*; Patente de los Estados Unidos de América Nro. 6,683,126, concedida a Keller *et al.*, y Patente de los Estados Unidos de América Nro. 7,083,828, concedida a Müller *et al.*, Publicación de Patente de los Estados Unidos de América Nro. 2006/0110541, concedida a Russell *et al.*, y Publicación de Patente de los Estados Unidos de América Nro. 2006/0110542, concedida a Dietz *et al.*, cuyas descripciones se incorporan a modo de referencia. De acuerdo con esta solicitud, una partícula hidrófobamente modificada es aquella que se torna menos hidrófila o más hidrófoba mediante la modificación de superficie, en comparación con la partícula en ausencia de la modificación de superficie.

En una realización, una partícula hidrófoba de acuerdo con una realización de la presente invención puede estar formada a partir de una partícula de óxido (por ejemplo, un óxido metálico, dióxido de silicio, etc.) que tiene su superficie cubierta (por ejemplo, ligada covalentemente) con radicales no polares, tales como grupos alquilo, siloxanos, siloxanos, alquilsiloxanos, organosiloxanos, siloxanos fluorados, perfluorosiloxanos, organosilanos, alquilsilanos, silanos fluorados, silanos perfluorados y disilazanos y similares. El tratamiento de superficie puede ser cualquiera de dichos tratamientos que torne a las partículas más hidrófobas. La superficie de las partículas, por ejemplo, puede ser covalente o iónicamente ligada a una molécula orgánica o molécula a base de silicio, o puede ser absorbida por ella, o la partícula puede ser físicamente revestida con una capa de material hidrófobo. Esencialmente, no hay limitación en cuanto a la naturaleza del tratamiento hidrófobo; pueden mencionarse alquilo, arilo, o alilo silanos, siloxanos, dimeticona, ácidos grasos (por ejemplo, estearatos), silanos poliméricos, al igual que sus flúor y perflúor derivados. El compuesto hidrófobo puede unirse a la partícula de óxido a través de cualquier agente de acoplamiento, grupo conector o grupo funcional (por ejemplo, silano, éster, éter, etc) adecuado. El compuesto hidrófobo comprende una porción hidrófoba que puede seleccionarse, por ejemplo, de alquilo, arilo, alilo, vinilo, alquil-arilo, aril-alquilo, organosilicona, y sus fluoro- o perfluoro-derivados. Los revestimientos poliméricos

hidrófobos, que incluyen poliuretanos, epoxis y similares, se contemplan también como útiles. La Patente de los Estados Unidos de América Nro. 6,315,990, concedida a Farer, *et al.*, cuya descripción se incorpora en esta solicitud a modo de referencia, describe partículas revestidas con fluorosilano adecuadas, que se forman mediante la reacción de una partícula que tiene grupos nucleófilos, tales como oxígeno o hidroxilo, con un compuesto que contiene silicio, que tiene un grupo hidrocarbilo sustituido con por lo menos un átomo de flúor y un grupo hidrocarbilo reactivo capaz de desplazamiento por un nucleófilo. Un ejemplo de dicho compuesto es tridecafluorooctiltrietoxi silano, que puede obtenerse en Sivent, Piscataway, N. J., con la denominación comercial DYNASILANE™ F 8261. Un revestimiento hidrófobo preferido de acuerdo con la invención se prepara mediante el tratamiento de un óxido, por ejemplo, alúmina, con trimetoxicaprilil silano.

Cualquiera de los materiales de partículas hidrófobamente modificados descritos en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 6,683,126, concedida a Keller *et al.*, cuya revelación se incorpora en la presente solicitud a modo de referencia, se contempla también como útil, por ejemplo, sin limitación, aquellos obtenidos mediante el tratamiento de un material óxido (por ejemplo, SiO₂, TiO₂, etc.) con un compuesto que contiene (perfluoro)alquilo, que contiene por lo menos un grupo funcional reactivo que pasa por una reacción química con los grupos OH cercanos a la superficie de la partícula de soporte de óxido, que incluyen, por ejemplo, hexametildisilazano, octiltrimetoxisilano, aceite de silicona, clorotrimetilsilano y diclorodimetilsilano.

Los autores describen material de partículas que es una alúmina de humo (o pirógena) o una sílice de humo (o pirógena) que está funcionalizada en superficie con grupos alquilsililo, fluoro-alquilsililo, o perfluoro-alquilsililo, preferentemente, con grupos alquilsililo (es decir, tratados en superficie con alquilsilanos). Típicamente, los grupos alquilsililo comprenderán hidrocarburos C₁₋₂₀ (más típicamente, hidrocarburos C₁₋₈) que están opcionalmente fluorados o perfluorados. Dichos grupos pueden ser introducidos mediante la reacción en la superficie de la partícula, con silanos tales como alquilo-C₁₋₁₂-trialcoxisilanos (por ejemplo, alquilo-C₁₋₁₂-trimetoxisilanos o alquilo-C₁₋₁₂-trietoxisilanos). Preferentemente, la superficie de la partícula es funcionalizada con grupos alquilsililo (es decir, tratados en superficie con alquilsilanos). Más preferentemente, la superficie de la partícula es funcionalizada y modificada en superficie con grupos octilsililo, también conocidos como grupos caprililsililo, introducidos mediante la reacción de las partículas con octilsilanos (o caprililsilanos), por ejemplo, trimetoxicaprililsilano o trietoxicaprililsilano. Dichas partículas se denominan comúnmente tratadas con octilsilano. En otra realización, la partícula de óxido ha sido tratada en superficie con un fluoroalquilsilano, y en particular, un perfluoroalquilsilano, tal como un perfluoroalquilsilano C₁₋₂₀, o más típicamente, un perfluoroalquilsilano C₁₋₁₂, que incluye una realización ejemplar donde la partícula de óxido es tratada en superficie con un perfluoroalquilsilano C₈. Los pigmentos pueden prepararse mediante el tratamiento de la partícula de óxido con un trialcoxifluoroalquilsilano, tal como perfluorooctiltrietoxisilano (INCI). Debido a que las partículas son preferentemente de humo (o pirógenas), el tamaño de partícula primario típicamente será muy pequeño, es decir, en el orden de los 5 nm a 30 nm. El área de superficie específica de estos materiales de partícula típicamente, si bien no necesariamente, variará de 50 a 300 m²/g, más típicamente, de 75 a 250 m²/g, y preferentemente, de 100 a 200 m²/g. Una partícula de alúmina hidrófobamente modificada adecuada incluye óxido de aluminio de humo tratado con octilsilano (obtenido mediante la reacción de trimetoxioctilsilano con alúmina de humo), tal como AEROXIDE® Alu y AEROXIDE™ ALU C805 de Evonik Industries. Se cree que dicho producto tiene un tamaño de partícula primario promedio de 13 nm (nanómetros) y un área de superficie específica (SSA, según su sigla en inglés) de 100 ± 15 m²/g. Típicamente, la alúmina o alúmina hidrófobamente modificada no ha sido calcinada, lo que significa que la alúmina no ha sido calentada hasta una temperatura alta, por ejemplo, a una temperatura superior a 1000°C, a fin de expulsar las impurezas volátiles en el óxido metálico bruto. Preferentemente, el material de partículas está sustancialmente libre de alúmina calcinada, lo que significa que la alúmina calcinada no es agregada deliberadamente al material de partículas, y que las cantidades son tan bajas que no tienen un efecto mensurable sobre el comportamiento, la apariencia o sensación de la composición. Más preferentemente, el material de partículas está libre de alúmina calcinada.

Pueden incluirse partículas adicionales, tales como sílice de humo hidrófobamente modificada. Cuando se presentan, las partículas adecuadas de sílice de humo hidrófobamente modificadas incluyen, sin limitación, AEROSIL™ R 202, AEROSIL™ R 805, AEROSIL™ R 812, AEROSIL™ R 812 S, AEROSIL™ R 972, AEROSIL™ R 974, AEROSIL™ R 8200, AEROXIDE™ LE-1, AEROXIDE™ LE-2 y AEROXIDE™ LE-3, de Evonik/Degussa Corporation of Parsippany, N. J., que se cree son sílices de humo hidrófobas, funcionalizadas en superficie con grupos alquilsililo para hidrofobicidad, y con un área de superficie específica (SSA, según su sigla en inglés) de 160 ± 30 m²/g, 220 ± 30 m²/g, y 100 ± 30 m²/g, respectivamente. Los materiales de sílice hidrófobamente modificados que se describen en la Publicación de Patente de los Estados Unidos de América Nro. 2006/0110542, concedida a Dietz *et al.*, incorporada en esta solicitud a modo de referencia, se contemplan además como particularmente adecuados. Otras partículas opcionales incluyen la cera de silicona en partículas comercializada con la denominación comercial Tegotop™ 105 (Degussa/Goldschmidt Chemical Corporation) y el polímero de vinilo en partículas comercializado con la denominación comercial Mincor™ 300 (BASF). Si bien se contemplan la sílice (SiO₂) y sílices hidrófobamente modificadas como útiles en algunas realizaciones, en otras realizaciones, las composiciones estarán sustancialmente libres de sílice o sílice hidrófobamente modificada. La expresión "sustancialmente libre de sílice o sílice hidrófobamente modificada" significa que estos componentes comprenden menos del 2%, preferentemente, menos = del 1%, y más preferentemente, menos = del 0,5% en peso del material o materiales de partículas. En otras realizaciones, las composiciones estarán libres de sílice o sílice hidrófobamente modificada. La expresión "libre de" significa que no se agrega ninguna cantidad deliberadamente, y que cualquier

cantidad presente será tan baja que no tendrá efecto sobre la apariencia, la sensación o el comportamiento de la composición.

5 Uno o más materiales de partículas además pueden comprender polímeros orgánicos de partículas tales como politetrafluoroetileno, polietileno, polipropileno, nailon, cloruro de polivinilo y similares, que se han formado como polvos finos. Alternativamente, el material de partículas puede ser una microcápsula que comprende cualquiera de los materiales de caparazón descritos en la Publicación de Patente de los Estados Unidos de América Nro. 2005/0000531, cuya descripción se incorpora en la presente solicitud a modo de referencia.

10 Uno o más materiales de partículas típicamente se presentarán en forma de un polvo que tiene una mediana de tamaño de partícula entre 1 nm (nanómetro) y 1 mm (milímetro), más típicamente, entre 5 nm y 500 μm (micrómetros), preferentemente, entre 7 nm y 1 μm , más preferentemente, entre 10 nm y 5 μm , 20 μm , 50 μm o 100 μm . Cuando se emplea más de un material de partículas (por ejemplo, TiO_2 modificado y/o SiO_2 modificada), la mediana de tamaño de partícula de cada polvo, preferentemente, se encuentra dentro de los rangos descritos con anterioridad.

15 Los materiales de partículas que tienen medianas de tamaño de partícula superiores a 1 μm pueden ser demasiado grandes, a menos que la partícula en sí misma contenga aspereza de superficie en el rango de tamaño apropiado. Por ejemplo, el tratamiento de superficie de una partícula más grande con una cadena polimérica en el rango de 20 nm puede proporcionar aspereza de superficie aceptable. La aspereza de las películas resultantes puede caracterizarse por el tamaño de la partícula primaria, por el tamaño de las partículas aglomeradas en el agregado, o por la distribución de los tamaños de partícula.

20 Típicamente, el material o materiales de partículas habitualmente comprenderán de 0,01% a 10% en peso de la composición total, más habitualmente, de 0,1% a 5%, preferentemente, de 0,1% a 2,0%, más preferentemente, de 0,25% a 2,0% en peso de la composición, y con mayor preferencia, de 0,4% a 1,5%. En ciertas realizaciones, el material o materiales de partículas pueden comprender 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,67%, 0,7%, 0,75%, 0,8%, 0,9%, 1,0%, 1,25% y 1,5% en peso de la composición.

25 En algunas realizaciones, el material de partículas puede comprender más de 5%, más de 10%, más de 15%, más de 20%, más de 25%, más de 30%, más de 35%, más de 40%, más de 45%, más de 50%, más de 55%, más de 60%, más de 65%, más de 70%, más de 75%, más de 80%, más de 85%, más de 90%, o más de 95% en peso de alúmina de humo funcionalizada con octilsililo.

30 Un segundo componente del método de la invención comprende uno o más formadores de película. El formador de película preferentemente comprende un material hidrófobo. El formador de película hidrófobo puede ser cualquier formador de película hidrófobo adecuado para el uso en una composición cosmética, e incluye, sin limitación, polímeros formadores de película hidrófobos. El término polímero formador de película puede entenderse de manera que indique un polímero que es capaz, por sí mismo o en presencia de por lo menos un agente formador de película auxiliar, de formar una película continua que se adhiere a una superficie y que funciona como un aglutinante para el material de partículas. El término polímero formador de película "hidrófobo" típicamente se referirá a un polímero con una solubilidad en agua a 25°C, de menos de 1% en peso, o uno donde las unidades monómeras del polímero individualmente tienen una solubilidad en agua inferior al 1% en peso, a 25°C. Alternativamente, un polímero formador de película "hidrófobo" puede decirse que es aquel que se fracciona principalmente en la fase de octanol cuando se sacude con una mezcla de volúmenes equivalentes de agua y octanol. El término "predominantemente" significa que más del 50% en peso, si bien, preferentemente, más del 75% en peso, más preferentemente, más del 95% en peso, se fraccionará en la fase de octanol. El formador de película, preferentemente, es a base de silicona. El término "a base de silicona" significa que el formador de película hidrófobo comprende por lo menos un resto de silicona, tal como dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, poliuretano de silicona, acrilato de silicona o sus combinaciones. Sin intención de limitarse a ninguna teoría, se cree que la reducción o prevención de la apariencia encrespada del cabello y la reducción de la cantidad de mechones voladizos se logran mediante la unión del formador de película hidrófobo al material de partícula hidrófobo en una estructura de agregado, análoga a una pared de ladrillo y mortero, para mejorar así las propiedades de resistencia al vapor de agua del pelo tratado con la composición de la invención.

50 Los formadores de película pueden ser naturales o sintéticos, poliméricos o no poliméricos, resinas, aglutinantes, con baja o alta masa molar. Los formadores de película poliméricos pueden ser homopolímeros o copolímeros naturales o sintéticos, de adición o condensación, de homocadena o heterocadena, monodispersados o polidispersados, orgánicos o inorgánicos, lineales o ramificados, o entrecruzados, cargados o no cargados, termoplásticos o termoestables, elastómeros, cristalinos o amorfos, o ambos, isotácticos, sindiotácticos o atácticos.

55 Los formadores de película poliméricos incluyen poliolefinas, polivinilos, poliacrilatos, poliuretanos, siliconas, acrilatos de silicona, poliamidas, poliésteres, fluoropolímeros, poliéteres, poliacetatos, policarbonatos, poliimidias, cauchos, epoxis, resinas de formaldehído y homopolímeros y copolímeros de los anteriores.

Los polímeros formadores de película hidrófobos (lipófilos) adecuados incluyen, sin limitación, aquellos descritos en las Patente de los Estados Unidos de América Nros. 7,037,515, concedida a Kalafsky, *et al.*; 6,685,952, concedida a

Ma *et al.*; 6,464,969, concedida a De La Poterie, *et al.*; 6,264,933, concedida a Bodelin, *et al.*; 6,683,126, concedida a Keller *et al.*; y 5,911,980, concedida a Samour, *et al.*

Los copolímeros que comprenden uno o más bloques seleccionados de estireno (S), alquilestireno (AS), etileno/butileno (EB), etileno/propileno (EP), butadieno (B), isopreno (I), acrilato (A) y metacrilato (MA), o una de sus combinaciones, se contemplan como formadores de película hidrófobos adecuados. Se hace particular mención de los copolímeros de etileno/propileno/estireno y butileno/etileno/estireno, que incluyen aquellos comercializados con la denominación comercial Versagel MD 1600, de Penreco, como gelificantes en isododecano (IDD).

Puede hacerse especial mención de los polialquilenos, y en particular, copolímeros de alqueno C₂–C₂₀, tales como polibuteno; alquilcelulosas con un radical alquilo C₁–C₈ lineal o ramificado, saturado o insaturado, tales como etilcelulosa y propilcelulosa; copolímeros de vinilpirrolidona (VP) y, en particular, copolímeros de vinilpirrolidona y de alqueno C₂ a C₄₀, y aún mejor, C₃ a C₂₀, que incluyen los copolímeros de vinilpirrolidona con monómeros de eicoseno o dodecano comercializados con las denominaciones comerciales Ganex V 220 y Ganex V 216 Polymers (ISP Inc. of Wayne, NJ); resinas de polianhídrido tales como aquellas que pueden obtenerse en Chevron, con la denominación comercial PA–18; copolímeros derivados de anhídrido maleico y alquenos C₃ a C₄₀ tales como octadeceno–1; polímeros de poliuretano tales como Performa V 825 (New Phase Technologies) y aquellos revelados en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 7,150,878, concedida a Gonzalez, *et al.*, incorporada a modo de referencia en la presente solicitud; y polímeros y copolímeros hechos con ésteres de monómeros de ácido vinílico, que incluyen, sin limitación, ésteres de ácido (met)acrilico (también denominados (met)acrilatos), por ejemplo, alquil (met)acrilatos, donde el grupo alquilo se selecciona de alquilos lineales, ramificados y cíclicos (C₁–C₃₀), tales como alquil (C₁–C₂₀) (met)acrilatos, y aún más, alquil (C₆–C₁₀) (met)acrilatos. Entre los alquil (met)acrilatos que pueden mencionarse se encuentran aquellos seleccionados de metil metacrilato, etil metacrilato, butil metacrilato, isobutil metacrilato, 2–etilhexil metacrilato, lauril metacrilato y similares. Entre los aril (met)acrilatos que pueden mencionarse se encuentran aquellos seleccionados de bencil acrilatos, fenil acrilato y similares. El grupo alquilo de los ésteres anteriores puede seleccionarse, por ejemplo, de grupos alquilo fluorados y perfluorados, es decir, que algunos, o todos los átomos de hidrógeno del grupo alquilo están reemplazados con átomos de flúor. Puede hacerse mención además de las amidas de los monómeros ácidos tales como (met)acrilamidas, por ejemplo, N–alquil(met)acrilamidas, tales como alquilos (C₁–C₂₀), que incluyen, sin limitación, N–etilacrilamida, N–t–butilacrilamida, N–t–octilacrilamida y N–undecilacrilamida. Los polímeros de vinilo para el polímero formador de película hidrófobo también pueden ser consecuencia de la homopolimerización o copolimerización de por lo menos un monómero seleccionado de ésteres de vinilo, olefinas (que incluyen fluoroolefinas), éteres de vinilo, y monómeros de estireno. Por ejemplo, estos monómeros pueden ser copolimerizados con por lo menos uno de monómeros ácidos, sus ésteres y sus amidas, tales como aquellas mencionadas con anterioridad. Ejemplos no limitativos de ésteres de vinilo que pueden mencionarse se seleccionan de acetato de vinilo, neodecanoato de vinilo, pivalato de vinilo, benzoato de vinilo y t–butilbenzoato de vinilo. Entre las olefinas que pueden mencionarse se encuentran aquellas seleccionadas, por ejemplo, de etileno, propileno, buteno, isobuteno, octeno, octadeceno y olefinas polifluoradas seleccionadas, por ejemplo, de tetrafluoroetileno, fluoruro de vinilideno, hexafluoropropeno y clorotrifluoroetileno. Los monómeros de estireno que pueden mencionarse se seleccionan, por ejemplo, de estireno y alfa–metilestireno. La lista de monómeros proporcionada no es limitativa, y es posible el uso de cualquier monómero conocido por el experto en la técnica, que se encuentre dentro de las categorías de monómeros acrílicos y vinílicos que logren películas hidrófobas. En este aspecto, puede hacerse mención particular de los copolímeros de acrilato de silicona, en particular, los copolímeros que comprenden un esqueleto de poli(alquilo)acrilato y un polímero de dimeticona injertado en una cadena lateral de éster de alquilo, tal como el formador de película comercial ciclopentasiloxano (y) copolímero de acrilatos/dimeticona (KP–545, Shin–Etsu Chemical Co., Ltd) y metil trimeticona (y) copolímero de acrilatos/dimeticona (KP–549, Shin–Etsu Chemical Co., Ltd.).

Convenientemente, pueden usarse en la composición otros formadores de película conocidos en la técnica. Estos incluyen copolímeros de acrilato, copolímero de acrilatos alquil C_{12–22} metacrilato, copolímeros de acrilato/octilacrilamida, copolímero de acrilato/VA, amodimeticona, copolímeros de AMP/acrilato, behenil/isoestearilo, PVP (polivinilpirrolidona) butilada, éster butílico de copolímeros de PVM/MA, copolímeros de PVM/MA cálcico/sódico, dimeticona, copolímeros de dimeticona, copolímero de dimeticona/mercaptopropil meticona, dimeticona propiletildiamina behenato, dimeticonol etilcelulosa, copolímero de etileno/ácido acrílico, copolímero de etileno/MA, copolímero de etileno/VA, fluoro alquildimeticona C_{2–8}, copolímero de olefina C_{30–38}/isopropil maleato/MA, copolímero de estireno hidrogenado/butadieno, hidroxietil etilcelulosa, copolímero de isobutileno/MA, polímero cruzado de metil metacrilato, copolímero de metilacrilatoil etil betaína/acrilatos, copolímero de octadeceno/MA, copolímero de octadeceno/anhídrido maleico, copolímero de octilacrilamida/acrilato/butilaminoetil metacrilato, polietileno oxidado, éter perfluoropolimetilisopropílico, polietileno, polimetil metacrilato, polipropileno, polímero cruzado de PVM/MA decadieno, copolímero de PVM/MA, PVP, copolímero de PVP/deceno, copolímero de PVP/eicoseno, copolímero de PVP/hexadeceno, copolímero de PVP/MA, copolímero de PVP/VA, copolímero de acrilato sódico/alcohol vinílico, estearoxi dimeticona, estearoxitrimetilsilano, alcohol estearílico, copolímero de estearilvinil éter/MA, copolímero de estireno/DVB, copolímero de estireno/MA, tricontanil PVP, trimetilsiloxisilicato, copolímero de VA/crotonatos, copolímero de VA/crotonatos/vinil propionato, copolímero de VA/butil maleato/isobornil acrilato, copolímero de vinil caprolactama/PVP/dimetilaminoetil metacrilato y vinildimeticona.

Ejemplos representativos adicionales, sin limitación, de polímeros formadores de película hidrófobos incluyen por lo menos un policondensado seleccionado de poliuretanos, poliuretano–acrílicos, poliuretano–polivinilpirrolidonas,

- poliéster–poliuretanos, poliéter–poliuretanos, poliureas y poliurea/poliuretanos. Los poliuretanos pueden ser, por ejemplo, por lo menos uno seleccionado de poliuretanos alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos, poliureauretanos, y copolímeros de poliurea que comprenden por lo menos uno de: por lo menos una secuencia de por lo menos un origen de poliéster alifático, origen de poliéster cicloalifático, y origen de poliéster aromático, por lo menos una secuencia de silicona ramificada y no ramificada, por ejemplo, de polidimetilsiloxano y polimetilfenilsiloxano, y por lo menos una secuencia que comprende grupos fluorados. Ejemplos representativos adicionales, sin limitación, de policondensados pueden seleccionarse de poliésteres, poliesteramidas, poliésteres de cadena grasa, resinas de poliamidas, resinas de epoxiéster, resinas de arilsulfonamida–epoxi y resinas que son consecuencia de la condensación de formaldehído con una arilsulfonamida.
- La película hidrófoba también puede formarse *in situ* empleando una resina que se cura luego de la aplicación a la piel, las uñas o el pelo, que incluye, por ejemplo, una película de polidimetilsiloxano formada mediante la hidrosilación *in situ* de un hidrosilano y un siloxano sustituido con olefina, o mediante la policondensación *in situ* de siloxanos funcionalizados con alcoxi.
- Los formadores de película polimérica preferidos incluyen polímeros de silicona, acrilatos, alquil acrilatos, poliuretanos, fluoropolímeros tales como Fluomer (poliperfluoroperhidrofenantreno) o Flutec PP3, que puede obtenerse de F2 Chemicals; y acrilatos de silicona tales como copolímeros de acrilatos/dimeticona comercializados con las denominaciones comerciales KP–545 o KP 550 (Shin–Etsu). Los formadores de películas adecuados incluyen, sin limitación, amino bispropil dimeticona, aminopropil dimeticona, amodimeticona, amodimeticona hidroxiestearato, behenoxi dimeticona, alquil C_{30–45} dimeticona, alquil C_{24–28} dimeticona, alquil C_{30–45} meticona, cetearil meticona, cetil dimeticona, dimeticona, dimetoxisilil etilendiaminopropil dimeticona, hexil meticona, hidroxipropildimeticona, estearamidopropil dimeticona, estearoxi dimeticona, estearil meticona, estearil dimeticona y vinil dimeticona. Se prefieren, en particular, los polímeros de silicona, que incluyen meticona (como se describe en la Monografía de CTFA Nro. 1581, incorporada en esta solicitud a modo de referencia), dimeticonas (como se describe en la Monografía CTFA Nro. 840, incorporada en esta solicitud a modo de referencia) y amodimeticonas como se describe en la Monografía CTFA Nro. 189, incorporada en esta solicitud a modo de referencia). Todas las monografías CTFA proporcionadas en esta solicitud se encuentran en el Manual y Diccionario Internacional de Ingredientes Cosméticos (International Cosmetic Ingredient Dictionary and Handbook, 12th Edition (2008)), y se incorporan en esta solicitud a modo de referencia.
- En una realización de la invención, las composiciones incluyen una goma de silicona. Las gomas de silicona adecuadas típicamente tendrán un peso molecular de 200,000 a 600,000. Ejemplos específicos incluyen polidimetilsiloxano, copolímero de (polidimetilsiloxano) (metilvinilsiloxano), copolímero de poli(dimetilsiloxano) (difencil) (metilvinilsiloxano), dimeticonol, fluorosilicona, dimeticona o sus mezclas. En una realización preferida, la goma de silicona formadora de película es una dimeticona de alto peso molecular. Las dimeticonas de alto peso molecular tienen altas viscosidades, y se denominan comúnmente gomas de dimeticona. La viscosidad de la goma de silicona puede ser, sin limitación, de 500,000 centistokes a 100 millones de centistokes, medida a 25°C. Las dimeticonas de alto peso molecular pueden obtenerse en el mercado en combinación con siliconas de menor peso molecular, o con siliconas volátiles, lo que hace que las dimeticonas de alto peso molecular sean más fáciles de manipular. Una mezcla adecuada que contiene dimeticona de alto peso molecular (MW aprox. 500,000) puede obtenerse en el mercado de Momentive con la denominación comercial SF 1214.
- En otra realización preferida, el polímero formador de película es un acrilato de silicona, tal como aquel que tiene el Nro. de Monografía CTFA 10082 y la denominación INCI Acilatos/Dimeticona. Este polímero puede obtenerse en el mercado en Shin–Etsu Chemical Co., Ltd., con la denominación comercial KP–544, y comprende copolímeros injertados con un esqueleto de polímero acrílico y cadenas laterales de dimetilpolisiloxano. El mismo polímero puede obtenerse en el mercado en una diversidad de diferentes solventes, que incluyen alcohol isopropílico (KP–541), acetato de butilo (KP–543), ciclopentasiloxano (KP–545), metil trimeticona (KP–549) e isododecano (KP–550).
- En otra realización, el polímero formador de película puede ser un uretano de silicona, tal como aquel que tiene la denominación INCI copolímero de bis–hidroxipropil dimeticona/SMDI y el Nro. ID de Monografía INCI 22006. Este polímero puede obtenerse en el mercado de Siltech Corp., con la denominación comercial SILMER UR–5050, que comprende el polímero en isododecano.
- Otros formadores de películas que pueden emplearse incluyen, sin limitación, ceras natural, minerales y/o sintéticas. Las ceras naturales son aquellas de origen animal, que incluyen, sin limitación, cera de abejas, esperma de ballena, lanolina y cera de goma laca, y aquellas de origen vegetal, que incluyen, sin limitación, cera de carnauba, candelilla, baya de laurel y caña de azúcar, y similares. Las ceras minerales contempladas como útiles incluyen, sin limitación, ceras de ozoquerita, ceresina, montana, parafina, microcristalina, petróleo y vaselina. Las ceras sintéticas incluyen, por ejemplo, ceras de Fischer Tropsch (FT) y ceras de poliolefina, tales como homopolímeros de etileno, copolímeros de etileno–propileno, y copolímeros de etileno–hexeno. Ceras representativas de homopolímeros de etileno pueden obtenerse en el mercado con la denominación comercial POLYWAX® Polyethylene (Baker Hughes Incorporated). Las ceras comerciales de copolímeros de etileno– α –olefina incluyen aquellas comercializadas con la denominación comercial PETROLITE® Copolymers (Baker Hughes Incorporated). Otra cera adecuada es la cera de abejas dimeticonol que puede obtenerse de Noveon como ULTRABEE™, éster de dimeticonol.

En algunas realizaciones, puede ser conveniente agregar un formador de película hidrófilo o soluble en agua (por ejemplo, celulósicos, polisacáridos, policuaternios (tales como policuaternio-37 (INCI), etc.) a la composición, a fin de mejorar la diseminación, la estabilidad de emulsión, la sensación y la apariencia estética, etc. Si bien con menor preferencia, se encuentra dentro del alcance de la invención la inclusión de dichos formadores de películas hidrófilos o solubles en agua. No hay restricciones en términos de la cantidad de formador de película hidrófilo o soluble en agua, si bien en altas concentraciones (por ejemplo, superiores al 20% en peso, sobre la base del peso total del formador de película), puede ser necesario aumentar la relación de partículas hidrófobas a formador de película a fin de contrarrestar la reducción en la hidrofobicidad de superficie. En algunas realizaciones, el porcentaje en peso colectivo de formadores de películas hidrófilos o solubles en agua será menos del 20%, preferentemente, menos del 15%, más preferentemente, menos del 10%, y aún más preferentemente, menos del 5% en peso, sobre la base del peso total de todos los formadores de película. En una realización preferida, los formadores de película hidrófilos comprenderán menos de 2% en peso del peso total de los formadores de película en la composición. En una realización, la composición está sustancialmente libre de formadores de película solubles en agua, lo que significa que la composición comprende menos del 2% en peso, preferentemente, menos del 1% en peso, y más preferentemente aún, menos del 0,5% en peso, de uno o más formadores de película. En una realización, la composición no contiene un formador de película hidrófilo.

Las combinaciones de cualesquiera de los formadores de película anteriores también se contemplan como adecuadas, que abarcan combinaciones o formadores de película poliméricos y no poliméricos.

El formador de película comprenderá de 0,01% a 20% en peso de la composición, y más típicamente comprenderá de 0,25% a 15%, y preferentemente, de 1 a 12%, más preferentemente, de 1,5% a 10%, y aún más preferentemente, de 3% a 8% en peso de la composición. En general, la relación en peso de uno o más materiales de partículas hidrófobas a uno o más formadores de película será de 1:1 a 1:100, de 1:1,25 a 1:75, de 1:1,5 a 1:50, de 1:1,75 a 1:25, o de 1:2 a 1:10. Pueden mencionarse las siguientes relaciones de uno o más materiales de partículas hidrófobas a uno o más formadores de película: 1:20, 1:15, 1:10, 1:9, 1:8, 1:7, 1:6, 1:5, 1:4, 1:3, 1:2, 1:1,5 y 1:1.

En ciertas realizaciones, la composición comprenderá un formador de película de acrilato de silicona además de un formador de película de goma de silicona. El formador de película de acrilato de silicona y el formador de película de goma de silicona pueden comprender, de manera independiente, de 0,01% a 20% en peso de la composición; y más típicamente, comprenderá de 0,25% a 15%, y preferentemente, de 1,0% a 10%, y más preferentemente, de 1,5% a 8%, y aún más preferentemente, de 3% a 5% en peso de la composición.

Los métodos de la invención típicamente comprenderán un vehículo cosméticamente aceptable. El término "cosméticamente aceptable" significa que el vehículo es seguro para el contacto con un integumento humano. El vehículo puede comprender un líquido, que comprende un sistema de una sola fase, un sistema de fase dual, o una emulsión. Las emulsiones incluyen aquellas de tipo aceite en agua, silicona en agua, agua en aceite, agua en silicona, y similares. Cuando el producto tiene el propósito de ser utilizado como una pulverización, puede ser conveniente emplear un vehículo de una sola fase, o un vehículo de fase dual que comprende una fase acuosa y una fase oleosa, donde la fase oleosa comprende un aceite de silicona. Cuando se formula como una emulsión, típicamente se incluye un emulsionante. En otras realizaciones, la composición está sustancialmente libre o está libre de un emulsionante. El término "sustancialmente libre de un emulsionante" significa que no se agrega deliberadamente emulsionante a la composición, y que las cantidades presentes, si las hay, son tan bajas que no tienen un efecto mensurable sobre la estabilidad de la emulsión.

En una realización, el vehículo puede comprender un solvente volátil. Típicamente, un solvente volátil puede tener una presión de vapor superior a 0,01 mmHg a 20°C. Los solventes volátiles pueden incluir hidrocarburos volátiles C₅₋₁₂ (por ejemplo, isododecano), hidrocarburos aromáticos (por ejemplo, xilenos, tolueno, etc.), cetonas (por ejemplo, acetona, metiletil cetona, etc.), éteres (por ejemplo, éter dietílico, éter metileílico, etc.), perfluorohidrocarburos, hidrofluoroéteres, compuestos Freons, siliconas volátiles (por ejemplo, ciclopentasiloxano), alcoholes inferiores (por ejemplo, etanol, alcohol isopropílico, etc.), ésteres de ácido acético (por ejemplo, acetato de etilo, acetato de butilo, etc.) y similares. Los solventes volátiles preferidos serán cosméticamente aceptables.

Las siliconas volátiles constituyen un solvente volátil preferido. El término "silicona volátil" significa que el aceite se evapora con facilidad a temperaturas ambientales. Típicamente, los aceites de silicona volátiles exhibirán una presión de vapor que varía de 1 Pa a 2 kPa a 25°C; preferentemente, tendrán una viscosidad de 0,1 a 10 centistokes, preferentemente, de 5 centistokes o menos; más preferentemente, de 2 centistokes o menos, a 25°C; y tendrán una ebullición a presión atmosférica de 35°C a 250°C. Las siliconas volátiles incluyen siliconas de dimetilsiloxano cíclicas y lineales volátiles, que incluyen dimeticona 0,5 cst, dimeticona 0,65 cst, dimeticona 1 cst y dimeticona 1,5 cst. En una realización, las siliconas volátiles pueden incluir ciclodimeticonas, que incluyen ciclodimeticonas tetrámero (D4), pentámero (D5) y hexámero (D6), o sus mezclas. Las dimeticonas adecuadas pueden obtenerse en Dow Corning, con la denominación comercial Dow Corning 200® Fluid, y tienen viscosidades que varían de 0,65 a 5 centistokes. Los aceites de silicona líquidos no polares, volátiles, se describen en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 4,781,917, incorporada en la presente solicitud a modo de referencia, en su totalidad. Otros materiales de siliconas volátiles se describen en la referencia de Todd *et al.*, "Volatile Silicone Fluids for Cosmetics", *Cosmetics and Toiletries*, 91: 27-32 (1976), incorporada en esta solicitud a modo de referencia, en

5 su totalidad. Las siliconas volátiles lineales tienen generalmente una viscosidad inferior a 5 centistokes a 25°C, mientras que las siliconas cíclicas tienen viscosidades inferiores a 10 centistokes a 25°C. Ejemplos de siliconas volátiles de diversas viscosidades incluyen Dow Corning 200, Dow Corning 244, Dow Corning 245, Dow Corning 344 y Dow Corning 345 (Dow Corning Corp.); SF-1204 y SF-1202 Silicone Fluids (G. E. Silicones), GE 7207 y 7158 (General Electric Co.); y SWS-03314 (SWS Silicones Corp.). Las siliconas volátiles lineales incluyen compuestos de polidimetilsiloxano de bajo peso molecular, tales como metiltrimeticona, trisiloxano, hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, decametiltetrasiloxano y dodecametilpentasiloxano, entre otros. Las siliconas volátiles preferidas en particular en la presente invención incluyen ciclometicona tetrámero, ciclometicona pentámero, ciclometicona hexámero, trisiloxano, metil trimeticona o sus combinaciones.

10 Los solventes de alcoholes inferiores, que incluyen metanol, etanol (también conocido como alcohol etílico), propanol e isopropanol, también se contemplan como útiles. El etanol es particularmente preferido debido a su alta volatilidad y baja toxicidad. Preferentemente, el etanol es etanol anhidro, tal como SD Alcohol 40 de Exxon. En otras realizaciones, las composiciones comprenden menos de 50%, menos de 40%, menos de 30%, menos de 20%,
15 menos de 10%, o menos de 5% en peso de etanol. En algunas realizaciones, las composiciones comprenden menos de 2,5%, menos de 1%, o menos de 0,5% en peso de etanol. En otras realizaciones, las composiciones están sustancialmente libres de etanol, lo que significa que no se agrega etanol deliberadamente, y que las cantidades presentes, si las hay, son tan bajas que no tienen un efecto mensurable sobre la apariencia, la sensación o el comportamiento del producto. En otra realización, la composición está libre de etanol.

20 Entre los hidrocarburos C₅₋₁₂ volátiles, puede hacerse especial mención del isododecano, que se encuentra disponible con la denominación comercial Permethyl-99A (Presperse Inc.). Los solventes fluorados adecuados incluyen, sin limitación, perfluoroéteres, perfluorodecalina, perfluorometildecilina, perfluorohexano, perfluorometilciclohexano, perfluorodimetilciclohexano, perfluoroheptano, perfluorooctano, perfluorononano y perfluorometilcicopentano.

25 En una realización preferida, el solvente comprenderá una combinación de una silicona volátil, preferentemente, ciclometicona pentámero, y etanol anhidro. Preferentemente, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprenderá de 1% a 99%, y el etanol comprenderá de 1% a 99% en peso del sistema de solvente. Más en particular, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprenderá de 50% al 99%, y el etanol comprenderá de 1% a 50% en peso del sistema de solvente. En una realización preferida, la silicona volátil (ciclometicona pentámero) comprenderá de 70% a 90%, y el etanol comprenderá de 10% a 30% en peso del sistema de solvente.

30 En una realización adicional, las composiciones de acuerdo con la invención comprenderán etanol, preferentemente, anhidro, en combinación con uno o más solventes que tienen una presión de vapor a 25°C, inferior a la presión de vapor del etanol. En otra realización, las composiciones de acuerdo con la invención comprenderán etanol, preferentemente, anhidro, en combinación con uno o más solventes que tienen una presión de vapor a 25°C, superior a la presión de vapor del etanol.

35 Formulaciones anhidras

Las composiciones de la invención pueden proporcionarse como formulaciones anhidras o sustancialmente anhidras. El término "sustancialmente anhidra" significa que el porcentaje en peso de agua en la composición es inferior a 0,5%, preferentemente, es inferior al 0,25%, y con mayor preferencia, es inferior al 0,1% en peso. Habitualmente, las composiciones anhidras están sustancialmente libres de agua, lo que significa que no se agrega
40 agua deliberadamente a las composiciones, y que la cantidad de agua no es superior a lo esperado sobre la base de la absorción de agua del aire. La composición anhidra típicamente comprenderá un solvente hidrófobo volátil, tal como hidrocarburos volátiles, siliconas volátiles y similares.

Emulsiones de agua en aceite

45 Las composiciones pueden formularse como emulsiones de agua en aceite. Estas emulsiones comprenden una fase continua que contiene aceite, y una fase acuosa discontinua.

La fase que contiene aceite típicamente comprenderá de 10% a 99%, de 20% a 85%, o de 30% a 75% en peso, sobre la base de peso total de la composición, y la fase acuosa típicamente comprenderá de 1% a 90%, de 5% a 80%, de 10% a 70%, o de 15% a 60% en peso de la composición. En una realización, la fase que contiene aceite y la fase acuosa pueden comprender aproximadamente porcentajes iguales del peso total de la emulsión.

50 La fase que contiene aceite puede estar compuesta por un solo aceite, o por mezclas de diferentes aceites. Esencialmente cualquier aceite se contempla como útil, si bien se prefieren los aceites altamente hidrófobos. Ejemplos adecuados, sin limitación, incluyen aceites vegetales; ésteres tales como octil palmitato, isopropil miristato e isopropil palmitato; éteres tales como dicapril éter; alcoholes grasos tales como alcohol cetílico, alcohol estearílico y alcohol behenílico; isoparafinas tales como isooctano, isododecano e isohexadecano; aceites de silicona tales
55 como dimeticonas, siliconas cíclicas y polisiloxanos; aceites de hidrocarburos tales como aceite mineral, vaselina, isoeicosano y poliisobuteno; ceras naturales o sintéticas; y similares.

Los aceites de hidrocarburos hidrófobos adecuados pueden ser saturados o insaturados, pueden tener un carácter alifático y ser de cadena recta o ramificada, o contener anillos alicíclicos o aromáticos. Los aceites de hidrocarburos comprenden aquellos que tienen 6–20 átomos de carbono, más preferentemente, 10–16 átomos de carbono. Los hidrocarburos representativos incluyen decano, dodecano, tetradecano, tridecano e isoparafinas C_{8–20}. Los hidrocarburos parafínicos pueden obtenerse en Exxon con la denominación comercial ISOPARS, y en la Permethyl Corporation. Además, los hidrocarburos parafínicos C_{8–20} tales como isoparafina C₁₂ (isododecano) fabricados por la Permethyl Corporation, que tienen la denominación comercial Permethyl 99ATM, también se encuentran contemplados como adecuados. Diversas isoparafinas comerciales C₁₆, tales como isohexadecano (que tiene la denominación comercial Permethyl RTM) son también adecuadas. Ejemplos de hidrocarburos volátiles preferidos incluyen polidecanos tales como isododecano e isodecano, que abarcan, por ejemplo, Permethyl-99A (Presperse Inc.) y las isoparafinas C_{7–C₈} a C_{12–C₁₅} tales como la serie Isopar Series, que puede obtenerse de Exxon Chemicals. Un solvente de hidrocarburo representativo es isododecano.

De manera crítica, las emulsiones tienen escasos o nulos constituyentes hidrófilos no volátiles, que incluyen ciertos humectantes convencionales. Los componentes tales como glicerina y polioles, que incluyen propilenglicol, etoxidiglicol, glicerina, butileno glicol, pentileno glicol y hexileno glicol, deberían ser eliminados, o deberían mantenerse en concentraciones tales de modo que los constituyentes hidrófilos no volátiles, como constituyentes orgánicos no volátiles solubles en agua o dispersables en agua, en el agregado, no excedan el 15% en peso, y preferentemente, representen menos del 10%, menos del 5%, menos del 2%, o menos del 1% en peso, sobre la base del peso total de la composición. Se ha hallado que la glicerina es particularmente nociva, y por lo tanto, debería mantenerse en concentraciones inferiores al 2% en peso, o inferiores al 1% en peso, o eliminarse por completo.

Se ha hallado que la selección y la cantidad de emulsionante es importante para obtener películas que proporcionen propiedades de resistencia al vapor de agua. Debido a que el emulsionante en sí mismo puede ser nocivo para la formación de una película resistente al vapor de agua, o puede afectar de manera adversa la durabilidad del comportamiento a través de repetidos lavados de cabello, preferentemente, las composiciones tienen la menor concentración de emulsionante capaz de producir una emulsión estable. La cantidad de emulsionante típicamente será de 0,001 a 10% en peso, si bien, preferentemente, variará de 0,01 a 5% en peso, más preferentemente, de 0,1 a 3%, y con mayor preferencia, de 0,25 a 1% en peso, sobre la base del peso total de la composición. En otras realizaciones, el emulsionante puede estar ausente. En composiciones donde la cantidad de emulsionante es extremadamente baja o está ausente, la composición puede ser del tipo “sacudir bien”, de manera que la composición forma una emulsión transiente cuando se mezcla o sacude vigorosamente, y se separa en dos fases distintas cuando se deja en reposo durante un período de tiempo, en un recipiente.

Para emulsiones de agua en aceite, el emulsionante en sí mismo debe ser de bajo equilibrio hidrófilo-lipófilo (HLB, según su sigla en inglés), preferentemente, inferior a 10, más preferentemente, inferior a 8,5. Si bien se contemplan combinaciones de más de un emulsionante dentro del alcance de la invención, cada uno de dichos emulsionantes, individualmente, debe tener bajo HLB. Por lo tanto, el uso de emulsionantes de alto y bajo HLB, que en combinación proporcionan bajo HLB (por ejemplo, inferior a 8,5), es menos deseable, debido a que incluso si el HLB combinado del sistema es inferior a 8,5, la contribución del emulsionante de HLB más alto será nociva para la formación de una película resistente al vapor de agua. Si se presenta, la cantidad de emulsionante que tiene un HLB superior a 10 será inferior al 1% en peso, más preferentemente, inferior al 0,5% en peso, y aún más preferentemente, inferior al 0,2% en peso.

Cuando el emulsionante es del tipo polietoxilado (por ejemplo, ésteres o éteres polioxi-etilénicos) que comprende cadenas de la forma $-(CH_2CH_2O)_n-$, se prefiere que n sea inferior a 20, más preferentemente, inferior a 10, con mayor preferencia, inferior a 5. Los emulsionantes propoxilados también se contemplan como adecuados. Los emulsionantes propoxilados también tienen, preferentemente, menos de 20, más preferentemente, menos de 10, con mayor preferencia, menos de 5 unidades de repetición de óxido de propileno.

Los emulsionantes que pueden usarse en la composición de la presente invención incluyen, sin limitación, uno o más de los siguientes: ésteres de sorbitano; poligliceril-3-diisosteato; monoesteato de sorbitano, triesteato de sorbitano, sesquioleato de sorbitano, monooleato de sorbitano, ésteres de glicerol tales como glicerol monoesteato y glicerol monooleato; polioxi-etileno fenoles tales como polioxi-etileno octil fenol y polioxi-etileno nonil fenol; polioxi-etileno éteres tales como polioxi-etileno cetil éter y polioxi-etileno estearil éter; polioxi-etileno glicol ésteres; ésteres de polioxi-etileno sorbitano; copolios de dimeticona; poligliceril ésteres tales como poligliceril-3-diisosteato; gliceril laurato; Steareth-2, Steareth-10 y Steareth-20, entre otros. Otros emulsionantes se proporcionan en el INCI Ingredient Dictionary and Handbook 11.^a edición 2006, cuya descripción se incorpora en la presente solicitud a modo de referencia.

Un ejemplo de emulsionantes de HLB muy bajo contemplado como adecuado de acuerdo con la invención es Span 83, un sesquiéster de monooleato y dioleato con una relación molar de 2:1 que tiene un HLB de 3,7. El monoesteato de sorbitano (INCI) es otro emulsionante adecuado, que tiene un valor de HLB de 4,7.

La fase acuosa puede incluir uno o más solventes adicionales, preferentemente, solventes volátiles, que incluyen alcoholes inferiores tales como etanol, isopropanol y similares. Cuando se presentan en la fase acuosa, los

solventes volátiles típicamente comprenderán de 0,1% a 75% en peso de la fase acuosa, más típicamente, hasta 35% en peso, y preferentemente, hasta 15% en peso. El agua y los solventes volátiles opcionales se contemplan a fin de aumentar la formación de una película resistente al vapor de agua, ya que las partículas tenderán a ser empujadas hacia la superficie de la película a medida que los solventes se evaporan.

5 Emulsión de agua en silicona

Un tipo de emulsión de agua en aceite que se ha hallado útil es una emulsión de agua en silicona, que tiene una fase continua que contiene aceite de silicona y una fase discontinua acuosa.

Típicamente, se incorpora agua en la composición para formar una emulsión de agua en silicona con propósitos de disolver los ingredientes solubles en agua, en la composición. El ingrediente soluble en agua puede incluir polímero soluble en agua, entre otros que imparten beneficios estéticos adicionales, por ejemplo, apariencia y sensación, al pelo. Preferentemente, la cantidad de agua agregada a la composición será una cantidad mínima requerida o necesaria para disolver el ingrediente soluble en agua deseado. En forma alternativa, puede incorporarse agua en la composición con propósitos de formar una emulsión de agua en silicona, y aumentar la viscosidad de la composición. Preferentemente, la cantidad de agua introducida es una cantidad mínima necesaria para lograr la viscosidad deseada.

La fase que contiene silicona típicamente comprenderá de 10% a 99%, de 20% a 85%, o de 30% a 75% en peso, sobre la base del peso total de la composición, y la fase acuosa típicamente comprenderá de 1% a 90%, de 5% a 80%, de 10% a 70%, o de 15% a 60% en peso de la composición. En una realización, la fase que contiene silicona y la fase acuosa pueden comprender aproximadamente porcentajes equivalentes del peso total de la emulsión.

Preferentemente, solo debe introducirse la cantidad mínima de agua necesaria para lograr las funciones deseadas, tales como la disolución de ingredientes solubles en agua o el aumento de la viscosidad de la composición. Por ejemplo, si se desea la uniformidad de una loción, y la composición incluye bajas cantidades de polímeros solubles en agua en su fórmula, será suficiente entre 10% y 25% de agua. En otro ejemplo, si se desea la uniformidad de una crema para la composición, o si se desean grandes cantidades de ingredientes solubles en agua (por ejemplo, ingredientes activos/polímeros/etc.), puede ser necesario entre 25% y 50% de agua. La fase que contiene silicona o que contiene aceite puede variar conforme a la cantidad de fase acuosa presente en la composición.

La fase de aceite de silicona puede comprender aceites de siliconas volátiles, aceites de siliconas no volátiles y sus combinaciones. El término "aceite de silicona volátil" significa que el aceite se evapora sin dificultad a temperaturas ambientales. Habitualmente, los aceites de siliconas volátiles exhibirán una presión de vapor que varía de 1 Pa a 2 kPa, a 25°C; preferentemente, tendrán una viscosidad de 0,1 a 10 centistokes, preferentemente, de 5 centistokes o menos; más preferentemente, de 2 centistokes o menos, a 25°C; y tendrán una ebullición a presión atmosférica de 35°C a 250°C.

Las siliconas volátiles útiles para la fase de aceite de silicona de la emulsión de agua en silicona incluyen siliconas de dimetilsiloxano volátiles cíclicas y lineales. En una realización, las siliconas volátiles pueden comprender ciclodimeticonas, que incluyen ciclometiconas tetrámero (D4), pentámero (D5) y hexámero (D6), o sus mezclas. Puede hacerse particular mención de los ciclometicona-hexametil ciclotrisiloxano, octametil-ciclotetrasiloxano y decametil-ciclopentasiloxano volátiles. Las dimeticonas volátiles adecuadas pueden obtenerse en Dow Corning con la denominación comercial Dow Corning 200® Fluid, y tienen viscosidades que varían de 0,65 a 5 centistokes. Los aceites de silicona líquidos volátiles, no polares, adecuados, se describen en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 4,781,917, incorporada en la presente solicitud a modo de referencia, en su totalidad. Otros materiales de siliconas volátiles se describen en la referencia de Todd *et al.*, "Volatile Silicone Fluids for Cosmetics", *Cosmetics and Toiletries*, 91: 27-32 (1976). Las siliconas volátiles lineales generalmente tienen una viscosidad inferior a 5 centistokes a 25°C, mientras que las siliconas cíclicas tienen viscosidades inferiores a 10 centistokes a 25°C. Ejemplos de siliconas volátiles de diversas viscosidades incluyen Dow Corning 200, Dow Corning 244, Dow Corning 245, Dow Corning 344 y Dow Corning 345 (Dow Corning Corp.); SF-1204 y SF-1202 Silicone Fluids (G. E. Silicones), GE 7207 y 7158 (General Electric Co.); y SWS-03314 (SWS Silicones Corp.). Las siliconas volátiles lineales incluyen compuestos de bajo peso molecular de polidimetilsiloxano, tales como hexametildisiloxano, octametiltrisiloxano, decametiltetrasiloxano y dodecametilpentasiloxano, entre otros.

Los aceites de silicona no volátiles típicamente comprenderán polialquilsiloxanos, poliarsiloxanos, polialquilarilsiloxanos o sus mezclas. Los polidimetilsiloxanos son aceites de silicona no volátiles preferidos. Los aceites de silicona no volátiles típicamente tienen una viscosidad de 10 a 60,000 centistokes a 25°C, preferentemente, entre 10 y 10,000 centistokes, y aún más preferentemente, entre 10 y 500 centistokes; y tienen un punto de ebullición superior a 250°C a presión atmosférica. Ejemplos no limitativos abarcan dimetil polisiloxano (dimeticona), fenil trimeticona y difenildimeticona.

Los aceites de silicona volátiles y no volátiles pueden estar opcionalmente sustituidos con diversos grupos funcionales, tales como grupos alquilo, arilo, amina, grupos vinilo, hidroxilo, haloalquilo, grupos alquilarilo y grupos acrilato, entre otros.

La emulsión de agua en silicona se emulsiona con un surfactante no iónico (emulsionante). Los emulsionantes adecuados incluyen copolímeros de bloques de polidiorganosiloxano-polioxilalquileo, que abarcan aquellos que se describen en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 4,122,029, cuya descripción se incorpora en esta solicitud a modo de referencia. Estos emulsionantes, en general, comprenden un esqueleto de polidiorganosiloxano, habitualmente, polidimetilsiloxano, que tiene cadenas laterales que comprenden grupos $-(EO)_m-$ y/o $-(PO)_n-$, donde EO es etilenoxi y PO es 1,2-propilenoxi, donde las cadenas laterales están típicamente cubiertas o terminadas con grupos hidrógeno o alquilo inferior (por ejemplo, C_{1-6} , típicamente, C_{1-3}). Preferentemente, las cadenas laterales comprenderán 50 unidades de EO y/o PO o menos (por ejemplo, $m + n = < 50$), preferentemente, 20 o menos, y más preferentemente, 10 o menos. Además de la cadena lateral alcoxilada, el emulsionante de silicona también puede comprender cadenas alquilo pendientes del esqueleto de silicona. Otros emulsionantes de agua en silicona adecuados se describen en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 6,685,952, cuya descripción se incorpora en esta solicitud a modo de referencia. Los emulsionantes de agua en silicona comerciales abarcan aquellos que pueden obtenerse en Dow Corning, con las designaciones comerciales 3225C y 5225C FORMULATION AID; SILICONE SF-1528, que puede obtenerse de General Electric; ABIL EM 90 y EM 97, que pueden obtenerse de Goldschmidt Chemical Corporation (Hopewell, VA); y la serie SILWET™ de emulsionantes, comercializada por OSI Specialties (Danbury, CT).

Ejemplos de emulsionantes de agua en silicona incluyen, sin limitación, PEG/PPG-18/18 dimeticona (denominación comercial: 5225C, Dow Corning), PEG/PPG-19/19 dimeticona (denominación comercial: BY25-337, Dow Corning), Cetil PEG/PPG-10/1 dimeticona (denominación comercial: Abil EM-90, Goldschmidt Chemical Corporation), PEG-12 dimeticona (denominación comercial: SF 1288, General Electric), lauril PEG/PPG-18/18 meticona (denominación comercial: 5200 FORMULATION AID, Dow Corning), PEG-12 polímero cruzado de dimeticona (denominación comercial: 9010 y 9011, combinación de elastómeros de silicona, Dow Corning), PEG-10 polímero cruzado de dimeticona (denominación comercial: KSG-20, Shin-Etsu), y PEG-10/15 polímero cruzado de dimeticona (denominación comercial: KSG-210, Shin-Etsu).

Se ha descubierto que la selección y la cantidad de emulsionante son importantes para la obtención de películas que proporcionan propiedades de resistencia de vapor de agua. Debido a que el emulsionante en sí mismo puede ser nocivo para la formación de una película resistente al vapor de agua, o puede afectar de modo adverso la durabilidad del comportamiento a través de repetidos lavados del pelo, las composiciones, preferentemente, tienen la menor concentración de emulsionante capaz de producir una emulsión estable. Los emulsionantes de agua en silicona típicamente se presentarán en la composición en una cantidad de 0,001% a 10% en peso, en particular, en una cantidad de 0,01% a 5% en peso, y más preferentemente, inferior al 1% en peso. En otras realizaciones, el emulsionante puede estar ausente. En las composiciones donde la cantidad de emulsionante es extremadamente baja o está ausente, la composición puede ser del tipo "sacudir bien", de manera que la composición forma una emulsión transiente cuando se mezcla o se agita vigorosamente, y se separa en dos fases distintas cuando se deja en reposo durante un período de tiempo.

En una realización de la invención, uno o más materiales de partículas hidrófobos y el formador de película primero se dispersan o disuelven en la fase de aceite o silicona de una emulsión de agua en aceite o de agua en silicona. El aceite o la silicona posteriormente se mezcla con la fase acuosa para formar la emulsión. Las emulsiones típicamente tienen los formadores de película hidrófobos y cualquier pigmento hidrófobo dispersado o disuelto principalmente en la fase de aceite o silicona.

En algunas realizaciones, se ha descubierto que es conveniente la inclusión de uno o más agentes que aumentan el brillo del pelo tratado con las composiciones. Los materiales de partículas hidrófobos, en particular, los óxidos de humo hidrófobamente modificados, tales como alúmina y sílice, imparten un acabado mate al pelo, que puede ser indeseable desde la perspectiva del consumidor. Se ha descubierto que el brillo puede ser restaurado en el pelo, sin sacrificar la resistencia al agua, mediante la inclusión de uno o más agentes que modifican el brillo del pelo. El agente para el aumento del brillo es preferentemente hidrófobo, y también, preferentemente, es sólido a temperatura ambiente, de modo que el material de partículas no se cubre, cuando se aplica la composición al pelo. Por ejemplo, las partículas con forma de lente, tales como PMMA hemisférica, se ha descubierto que son adecuadas para impartir brillo. Uno de dichos materiales comerciales es un polímero cruzado hemisférico de metil metacrilato comercializado con la denominación comercial 3D Tech PW (Plain) XP (Kobo). Otros mejoradores del brillo adecuados abarcan fenilpropildimetilsiloxisilicato, polibuteno, poliisobuteno, poliisobuteno hidrogenado.

Los fluidos de silicona, tales como siloxanos sustituidos con arilo que tienen altos índices de refracción, son útiles también como mejoradores del brillo. Puede hacerse particular mención de feniltrimeticona, que puede obtenerse con las denominaciones comerciales SCI-TEC PTM 100 (ISP) y PDM20 (Wacker-Belsil), y trimetilsiloxifenil dimeticona (denominación INCI), que puede obtenerse con la denominación comercial PDM 1000 (Wacker-Belsil). El material PDM20 tiene un índice de refracción de 1,437 a 25°C. El material PDM 1000 tiene un índice de refracción de 1,461 a 25°C. Otro fluido de silicona adecuado es trimetilsiloxifenil dimeticona. En general, se contempla cualquier silicona sustituida con arilo que tenga un índice de refracción superior a 1,4 a 25°C, como adecuada para restaurar el brillo al pelo tratado con las composiciones de la invención. Las siliconas de fenilo, tales como pentafenil trimetil trisiloxano o tetrafenil tetrametil trisiloxano, que pueden obtenerse en el mercado como fluidos HRI en Dow Corning HRI, son también útiles para aumentar el brillo. Pueden usarse además ciertos compuestos orgánicos, tales como cinamato de octil metoxi, para aumentar el brillo.

El mejorador del brillo típicamente se presenta en concentraciones de 0,01% a 5% en peso de la composición total. Más típicamente, el componente mejorador del brillo comprenderá de 0,05% a 2,5% en peso de la composición. Preferentemente, el mejorador del brillo comprenderá de 0,1% a 1,5% en peso de la composición, incluso en realizaciones donde el mejorador del brillo se presenta en concentraciones de 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%, o 1,5% en peso de la composición.

Además de los componentes anteriores, las composiciones de acuerdo con la invención pueden comprender pigmentos adicionales, agentes perlantes, y/o colorantes para combatir la apariencia de color blanco de la alúmina de humo o la sílice de humo, o de lo contrario, para impartir un color deseado al pelo, siempre que dichos componentes no obstaculicen indeseablemente el comportamiento del producto. Los pigmentos inorgánicos incluyen, sin limitación, dióxido de titanio, óxido de zinc, óxidos de hierro, óxido de cromo, azul férrico y mica; los pigmentos orgánicos incluyen lacas de bario, estroncio, calcio o aluminio, ultramarinos y negro de carbón; los colorantes incluyen, sin limitación, D&C Green #3 (verde), D&C Yellow #5 (amarillo) y D&C Blue #1 (azul). Los pigmentos y colorantes pueden ser revestidos o tratados en superficie con uno o más compatibilizadores, a fin de auxiliar en la dispersión en el solvente. Los pigmentos y/o colorantes preferidos son aquellos tratados en superficie a fin de tornarlos hidrófobos.

Los colorantes preferidos incluyen óxidos de hierro, óxido negro de hierro, óxido de hierro marrón, CI 77489, CI 77491, CI 77492, CI 77499, rojo de óxido de hierro 10-34-PC-2045, Pigmento Negro 11, Pigmento Marrón 6, Pigmento Marrón 7, Pigmento Rojo 101, Pigmento Rojo 102, Pigmento Amarillo 42, Pigmento Amarillo 43, óxido de hierro rojo, óxido de hierro sintético, y óxido de hierro amarillo.

Pueden agregarse diversos rellenos y componentes adicionales. Los rellenos adecuados incluyen, sin limitación, sílice, sílice tratada, talco, estearato de zinc, mica, caolín, polvos de nailon tales como Orgasol™, polvo de polietileno, Teflon™, nitruro de boro, microesferas copoliméricas tales como Expancel™ (Nobel Industries), Polytrap™ (Dow Corning) y microcuentas de resina de silicona (Tospearl™ de Toshiba), y similares.

Otros rellenos de pigmentos/polvos incluyen, sin limitación, polvos inorgánicos tales como gomas, creta, tierra de batán, caolín, sericita, muscovita, flogopita, mica sintética, lepidolita, biotita, litia mica, vermiculita, silicato de aluminio, almidón, arcillas de esmectita, alquil y/o trialquil aril amonio esmectitas, silicato de aluminio magnésico químicamente modificado, arcilla montmorillonita orgánicamente modificada, silicato de aluminio hidratado, almidón aluminico, octenil succinato, silicato de bario, silicato de calcio, silicato de magnesio, silicato de estroncio, tungstato metálico, magnesio, alúmina de sílice, zeolita, sulfato de bario, sulfato de calcio calcinado (yeso calcinado), fosfato de calcio, flúor apatita, hidroxiapatita, polvo de cerámica, jabón metálico (estearato de zinc, estearato de magnesio, miristato de zinc, palmitato de calcio y estearato de aluminio), dióxido de silicona coloidal y nitruro de boro; polvo orgánico tal como polvo de resina de poliamida (polvo de nailon), ciclodextrina, polvo de polimetilmetacrilato (PMMA), polvo de copolímero de estireno y ácido acrílico, polvo de resina de benzoguanamina, polvo de poli(etilentetrafluoruro) y polímero de carboxivinilo, polvo de celulosa tal como hidroxietil celulosa y carboximetil celulosa de sodio, etilenglicol monoestearato; pigmentos blancos inorgánicos tales como óxido de magnesio; y estabilizadores/modificadores de la reología, por ejemplo, Bentone Gel y Rheopearl TT2. Otros polvos útiles se describen en la Patente de los Estados Unidos de América Nro. 5,688,831.

La cantidad de agregado de todos dichos pigmentos adicionales, colorantes y rellenos no se restringe en particular, siempre que la resistencia de vapor de agua y la reducción de la apariencia encrespada del pelo tratado no sean comprometidas. Típicamente, todos los pigmentos, colorantes, rellenos adicionales, etc., si se presentan, comprenderán en forma colectiva de 0,1% a 5% de la composición total, si bien más típicamente, comprenderán de 0,1% a 2% en peso de la composición.

Los métodos de la invención pueden comprender, en forma opcional, otros ingredientes activos e inactivos típicamente asociados con los productos para el cuidado del cabello. La naturaleza de estos otros ingredientes y sus cantidades deben ser preferentemente adecuadas para la formulación de un producto para el cuidado del pelo estable, que forma una película hidrófoba sobre las fibras de queratina. Preferentemente, estos otros ingredientes incluyen por lo menos un ingrediente bioactivo para mejorar la fibra de queratina. Se encuentra dentro de la capacidad de la técnica la selección de ingredientes adicionales activos y/o inactivos, para un producto del cuidado del cabello. Otros ingredientes adecuados abarcan, sin limitación, aminoácidos, antioxidantes, agentes quelantes, colorantes, emolientes, emulsionantes, excipientes, rellenos, fragancias, agentes gelificantes, humectantes, minerales, hidratantes, agentes fotoestabilizadores (por ejemplo, absorbentes de UV), conservantes, estabilizadores, agentes de tinción, surfactantes, modificadores de la viscosidad y/o la reología, vitaminas, ceras y sus mezclas. Se contempla que el producto para el cuidado del pelo de la presente invención también pueda incluir ingredientes contra la caspa, desodorantes, ingredientes de pantalla solar o antitranspirantes. Si se presentan, las concentraciones de dichos componentes adicionales deben ser seleccionadas cuidadosamente de modo que no afecten de manera adversa la capacidad de las composiciones para reducir o prevenir la apariencia encrespada del pelo. Colectivamente, todos dichos componentes adicionales adecuadamente comprenderán menos de 5% en peso de la composición, si bien, típicamente, comprenderán menos de 2% en peso, y, preferentemente, comprenderán menos del 1% en peso, más preferentemente, menos del 0,5% en peso, e idealmente, menos del 0,1% en peso de la composición total.

En una realización, la composición estará libre o sustancialmente libre de agentes acondicionadores del pelo catiónicos. El término “sustancialmente libre de agentes acondicionadores del pelo catiónicos” significa que las composiciones comprenden menos de 0,5% en peso, preferentemente, menos de 0,25% en peso, y aún más preferentemente, menos de 0,1% en peso de agentes acondicionadores catiónicos.

- 5 En otras realizaciones, las composiciones pueden contener una cantidad de ingredientes catiónicos (cuaternio) que son anhidros o que tienen muy baja concentración de agua, por ejemplo, inferior al 1% en peso. Los compuestos de cuaternio adecuados incluyen, sin limitación, policuaternio-37 (INCI), ciclopentasiloxano y silicona cuaternio-18 (INCI), PEG-2 dimeadowfoamamidoetilmonio metosulfato y hexilenglicol (INCI), y cloruro de cetrimonio (INCI), entre otros. Dichos compuestos de cuaternio, si se presentan, típicamente comprenderán de 0,05% a 1,5% en peso de la composición total, y más típicamente, de 0,1% a 1% en peso.

La composición puede formularse en cualquier forma adecuada, que incluye diversas formulaciones de enjuague y sin enjuague, tales como, sin limitación, champús, acondicionadores, sueros, cremas, pulverizaciones, emulsiones, geles, bálsamos, líquidos y similares.

- 15 Las composiciones pueden formularse para el suministro al pelo mediante una bomba o un aerosol. Cuando se formulan para el suministro en aerosol, se incluirá un propulsor adecuado para el suministro de la composición al pelo. Los propulsores adecuados incluyen, sin limitación, n-butano, isobutano e isobutano/propano, nitrógeno, dióxido de carbono, aire comprimido, óxido nítrico, 1,2-difluoroetano, 1,1-difluoroetano, 1,1,1,2-tetrafluoroetano, dimetil éter y sus mezclas. Cuando se hace referencia en la presente al peso total de las composiciones de la invención, se entenderá que dicho peso excluye el peso del propulsor.

- 20 En una realización, se provee un producto que comprende un dispositivo de aerosol que incluye un recipiente equipado con un dosificador, tal como una válvula dosificadora, para la dosificación de la composición en aerosol desde el recipiente. El recipiente está cargado con la composición de acuerdo con la invención (por ejemplo, que comprende uno o más materiales de partículas, uno o más formadores de película y solvente volátil). Puede incluirse un propulsor adecuado en el recipiente con la composición de la invención, o puede incluirse en un segundo recipiente en un dispositivo de aerosol de tipo cámara doble. Cuando se incluye el propulsor en el recipiente con los otros ingredientes, típicamente se presentará en una cantidad del 20% al 50% en peso de la composición que incluye el propulsor.

- 30 Son particularmente nocivos para la prevención y la reducción de la apariencia encrespada del pelo y la reducción de mechones voladizos de pelo, los componentes dispersables en agua o solubles en agua no volátiles que pueden revestir o enmascarar los componentes de partículas sobre la superficie del pelo, o que pueden atraer o aglutinar el agua, por ejemplo, propilenglicol o glicerina. Preferentemente, la cantidad colectiva de dichos componentes dispersables en agua o solubles en agua no volátiles en la composición será inferior al 15%, inferior al 10%, inferior al 5%, inferior al 2,5%, inferior al 1%, inferior al 0,5%, inferior al 0,25%, inferior al 0,1%, o inferior al 0,05%, en función del peso total de la composición. En algunas realizaciones, las composiciones están libres de componentes dispersables en agua o solubles en agua no volátiles, y en particular, están libres de componentes dispersables en agua o solubles en agua líquidos.

- 35 Otros ingredientes opcionales incluyen, sin limitación, elastómeros de silicona que pueden ser incorporados a fin de proporcionar propiedades acondicionadoras al pelo, o mejorar las propiedades táctiles de la película. Los elastómeros de silicona son siliconas flexibles entrecruzadas que pueden sufrir grandes deformaciones reversibles. Dichos elastómeros pueden formarse, por ejemplo, mediante reacciones catalizadas con metal platino entre diorganopolisiloxanos que contienen SiH y organopolisiloxanos que tienen grupos vinilo enlazados con silicio. Los elastómeros de silicona adecuados incluyen polímeros cruzados de dimeticona/vinil dimeticona, polímeros cruzados de vinil dimeticona/meticona silsesquioxano, y polímeros cruzados de dimeticona/fenil vinil dimeticona. Ejemplos incluyen Dow Corning 9040, 9041 y 9506, y Shin-Etsu KSG-15, 16 y 17, y Shin-Etsu KSP-100, 101, 102, 103, 104, 105, 200 y 300. Los elastómeros se presentan, preferentemente, en una concentración de 0,01% a 10%, más preferentemente, en una concentración de 0,1% a 5%, y con mayor preferencia, en una concentración de 1% a 3%. Los elastómeros de silicona no forman buenas películas, y no se incluyen en el cálculo de la relación de polvo a formador de película. El polímero cruzado de vinil dimeticona/meticona/silsesquioxano es uno de dichos elastómeros de silicona que se ha descubierto que es particularmente útil. Otros ingredientes que pueden presentarse en forma
- 40 opcional incluyen, sin limitación, acondicionadores (por ejemplo, combinación de policuaternio-37/PG Dicaprilato/Trideceth), modificadores de la estética (por ejemplo, polvo esférico de polimetil metacrilato que tiene un diámetro de 4–8 µm), resinas de silicona (tales como trimetilsiloxisilicato), espesadores (por ejemplo, copolímero de PEG-150/decil alcohol/SMDI), pantallas solares, conservantes, fragancias, etc.

- 55 Pueden incorporarse componentes adicionales como rellenos o con diversos propósitos funcionales, como es habitual en las artes cosméticas. Sin embargo, si bien pueden incluirse componentes adicionales compatibles con la formulación de las composiciones cosméticas anteriores, la inclusión de ingredientes adicionales se limita a aquellos ingredientes que no interfieren con la reducción o prevención de la apariencia encrespada del pelo, y con la formación de una película resistente al vapor de agua.

Las composiciones anhidras de la invención pueden ser adecuadamente preparadas mediante la mezcla del solvente (por ejemplo, etanol y ciclotetrahidrofurano) con los materiales de partículas y el formador de película y, si se presentan, el mejorador del brillo y los ingredientes opcionales. Esencialmente no hay restricción sobre el orden de la adición o la manera de mezcla de estos componentes. La composición puede mezclarse u homogeneizarse a temperatura ambiente. Se ha descubierto que es útil, aunque no necesaria, la molienda de los ingredientes mezclados, que puede llevarse a cabo empleando cualquier técnica adecuada en el arte. Por ejemplo, se ha descubierto que es adecuada una mezcladora Silversen L4RT que opera a 4000 R.P.M. durante 4 minutos. Una vez completa, la composición puede ser envasada, por ejemplo, en forma de una pulverización de bomba, o una pulverización de aerosol, que luego se carga con propulsor. En ciertas realizaciones donde las composiciones son emulsiones preparadas a partir de diferentes fases, cada una preparada en forma separada, las fases se combinan y la emulsión puede formarse mediante la mezcla o molienda a temperatura ambiente, o por cualquier otro medio adecuado en el arte.

La presente invención provee un método para la prevención o reducción de la apariencia encrespada y de mechones voladizos de pelo, que comprende la aplicación a una fibra de queratina, de una composición para el cuidado del pelo que tiene una combinación de un material de partículas hidrófobo y un formador de película hidrófobo a base de silicona, en particular, en pelo seco, dañado, o rizado. De acuerdo con esta solicitud, el pelo dañado se refiere a cualquier tipo de fibras de cabello que sufren de los efectos nocivos en la apariencia, la sensación o la fortaleza del pelo, que incluye pelo tratado con color, ya que el proceso de tintura con frecuencia produce daño a la sensación y la fortaleza de las fibras de cabello. Sin embargo, la invención no se limita a la aplicación a cabello seco, dañado o rizado. Los métodos pueden aplicarse a cualquier cabello, que incluye cabello fino, a fin de reducir o prevenir la apariencia encrespada, e impartir una película resistente al agua sobre la fibra de queratina.

La composición puede aplicarse al pelo seco o al pelo húmedo. Las composiciones de acuerdo con la invención, preferentemente, se aplican al pelo (pelo del cuero cabelludo, barba, bigote, etc.) a fin de proporcionar resistencia contra la apariencia encrespada. Más preferentemente, la composición de la invención puede distribuirse a través de mechones de pelo para formar un revestimiento sustancialmente uniforme sobre los tallos de las fibras del pelo. La distribución sustancialmente uniforme puede lograrse mediante la pulverización de la composición en el pelo y el depósito de la composición en el pelo. La distribución sustancialmente uniforme también puede lograrse mediante la aplicación de la composición al pelo con las manos, y frotando y diseminando con los dedos la composición en el cabello. La composición puede también distribuirse de manera sustancialmente uniforme por todo el cabello usando un cepillo o un peine. La composición puede aplicarse al pelo y dejarse en el pelo. Alternativamente, el pelo tratado con la composición puede enjuagarse con agua luego de la aplicación de la composición al cabello. La composición puede ser reaplicada en cualquier momento, conforme a los deseos del consumidor. En una realización, la composición puede aplicarse diariamente, cada dos días, semanalmente, o cada dos semanas.

Se ha descubierto que las composiciones utilizadas en el método de conformidad con la reivindicación 1, cuando se aplican al pelo, en particular, al pelo del cuero cabelludo, pueden reducir o prevenir la apariencia encrespada del cabello, pueden reducir el volumen indeseado, mejorar la capacidad del consumidor para controlar y mantener el estilo del cabello (por ejemplo, dejando el pelo más manejable o fácil de peinar), pueden reducir la cantidad de mechones de pelo voladizos, mejorar la capacidad del consumidor para obtener pelo bien alineado (por ejemplo, domar y suavizar el pelo indócil, encrespado o voladizo), impartir una sensación deseable (por ejemplo, suavizar o ablandar) al pelo, o mejorar la capacidad del consumidor para retener o extender el estilo del cabello, o cambiar el volumen del pelo cuando se aplica al pelo, en particular, al pelo del cuero cabelludo. Particularmente, la presente invención imparte estas propiedades al pelo y lo protege contra los cambios estéticamente indeseables, en particular, en condiciones húmedas.

El volumen del pelo se refiere al cuerpo estructural y el espacio ocupado en regiones definidas de la cabellera, y se relaciona con el espesor aparente del pelo a la vista y al tacto, que también se relaciona con el cuerpo del pelo. El cuerpo puede definirse por la sensación, el peso y la fijación del pelo. La falta de cuerpo produce una sensación de pelo flácido, con menos capacidad de manejo. En algunas realizaciones, las composiciones de la invención pueden reducir el volumen del pelo. Por ejemplo, las composiciones de la invención pueden reducir el volumen del pelo al menos el 50%, al menos el 60%, al menos el 70%, al menos el 75%, al menos el 80%, al menos el 90%, o aún al menos el 100%. En otras realizaciones, las composiciones de la invención reducen el volumen del pelo de 50% a 100%, de 65% a 95%, de 70% a 90%, o de 75% a 85%.

Los beneficios de la presente invención pueden ser impartidos al pelo inmediatamente después de la aplicación de las composiciones al pelo, y pueden durar durante un período de tiempo luego de la aplicación de las composiciones al pelo. Los beneficios pueden durar durante un período de por lo menos 6 horas, por lo menos 8 horas, por lo menos 12 horas o por lo menos 18 horas. Preferentemente, los beneficios pueden durar durante un período de tiempo prolongado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, los beneficios duran al menos 24 horas, al menos 48 horas, al menos 3 días, al menos 5 días o al menos 1 semana. En otras realizaciones, los beneficios duran en forma semipermanente, lo que significa que los beneficios duran más de 1 semana. En una realización preferida, el pelo tratado con la combinación de la invención puede retener algunos o la totalidad de los beneficios identificados con anterioridad, en particular, la resistencia a la apariencia encrespada, luego de por lo menos un lavado del cabello, lo que significa un solo ciclo de mojado, aplicación de champú y enjuague del cabello. En una realización más

preferida, el pelo tratado con la combinación de la invención puede retener algunos o la totalidad de los beneficios identificados con anterioridad, en particular, la resistencia a la apariencia encrespada, luego de por lo menos dos, tres o más lavados del cabello.

5 Lo mencionado anteriormente puede ensayarse usando muestras de pelo tratadas con las composiciones de la invención. Asimismo, las composiciones pueden aplicarse al pelo de una mascota, tal como un perro, o a materiales de pieles, tales como un abrigo de piel, a fin de mejorar la estética del pelo.

10 Los cambios en el volumen del pelo pueden determinarse sobre muestras de pelo usando diversas técnicas, que incluyen la técnica descrita por C. R. Robbins y R. J. Crawford, en el artículo "A Method to Evaluate Hair Body", *J. Soc. Cosmet. Chem.*, 35, pp. 369–377 (1984), cuya descripción se incorpora en la presente solicitud a modo de referencia, y sus versiones modificadas. Otros medios adecuados para evaluar el cambio en el volumen del pelo involucran la toma de una fotografía digital de muestras de cabello, y el análisis de las fotografías usando un programa de análisis de imágenes, que es un servicio de evaluación comercial conocido como el Método de Análisis de Imágenes (Image Analysis Method) de MarTech Personal Care. Otro medio adecuado para la evaluación del cambio en el volumen del pelo implica extraer una muestra de pelo a través de anillos de diferentes dimensiones radiales, y relacionar la fuerza necesaria para la extracción, con una medida de volumen o cuerpo. Un método ejemplar de este ensayo alternativo se realiza usando un aparato de ensayo de tracción Dia–Stron Miniaure Tensil Tester 175, que puede obtenerse como un servicio de evaluación comercial conocido como el Método de Compresión Radial/Anillo (Radial Compression/Ring Method) de MarTech Personal Care. Preferentemente, el cambio en el volumen del pelo puede analizarse usando el protocolo de ensayo que se describe a continuación.

20 MÉTODO DE ENSAYO DEL VOLUMEN DEL PELO

El método consiste en la preparación de cabello de color marrón europeo fino y virgen, en forma de muestras adecuadas para unir a un sostén de cabello y un anillo de 2 cm. Cada muestra de pelo se configura de modo que tenga un peso y una longitud apropiados para la unión de anillo, y puede ser pretratada mediante el lavado de las cabelleras de 2 a 3 veces. Cada una de las muestras de pelo virgen lavadas se peina 5 veces con un peine de control final grande, antes de obtener cualquier medición.

30 A fin de evaluar el volumen de una cabellera de pelo, la muestra de pelo se extrae a través del anillo de 2 cm a una velocidad constante. Las fuerzas aplicadas a las cabelleras mientras la muestra de pelo es extraída a través del anillo de 2 cm se miden usando un instrumento de análisis de tracción Dia–Stron Miniature Tensil Tester 170. La cantidad de trabajo para extraer cada una de las muestras de pelo a través del anillo se obtiene mediante el cálculo del área bajo una curva de las fuerzas medidas aplicadas a las cabelleras de pelo, sobre la longitud de la cabellera de pelo. Todas dichas mediciones se obtienen de pelo seco.

35 Se toman de cinco a seis mediciones (curvas) de las cabelleras de pelo virgen lavadas, antes del análisis. Se determina un valor inicial usando la media de la cantidad de trabajo calculada de las mediciones tomadas de las cabelleras vírgenes. Luego, las mismas cabelleras de pelo pueden tratarse con una composición de la presente invención. Las cabelleras de pelo tratado se dejan secar y, posteriormente, se ensayan de la misma manera. Se determina el porcentaje de aumento en el volumen mediante la comparación de la media de cantidad de trabajo medida de las cabelleras de pelo tratadas, con la media de valores de trabajo iniciales obtenidos de las cabelleras vírgenes. Un aumento en el trabajo es indicativo de un aumento en el volumen del cabello.

EJEMPLOS

40 Ejemplo 1

Este Ejemplo proporciona composiciones para la prevención o reducción de la apariencia encrespada del pelo. Las formulaciones 1A y 1B se prepararon de acuerdo con la Tabla 1.

Tabla 1.

Denominación INCI/Descripción	1A	1B
Alúmina de humo (Aeroxide Alu C 805 Alúmina de humo de Evonik Industries)	1,00	1,25
Goma de dimeticona/Ciclopentasiloxano 15/85 (SF1214 de KOBO/Momentive)	2,50	2-40
Amodimeticona (SF 1708 de KOBO/Momentive)	2,00	2,66
Perfluorononil dimeticona	1,00	--
Dimeticona/Dimeticonol 87/13 (1403 Fluid de Dow Corning)	--	0,24
Combinación de policuaternio-37/PG Dicaprilato/Trideceth	--	0,25
Copolímero de PEG-150/decil alcohol/SMDI	--	0,15
Copolímero de acrilatos/dimeticona/metil trimeticona 40/60 (KP-549 de Shin-Etsu)	--	3,00
Alcohol SD 40B anhidro	22,00	9,70
Agua	--	25,29
Polímero cruzado de metil metacrilato (3d tech PW de KOBO)	0,10	0,10
Polvo esférico de polimetil metacrilato que tiene un diámetro de 4-8 µm (Ganzpearl GM-0600 de Presperse, Inc.)	0,10	0,10
Polímero cruzado de vinil dimeticona/meticona/silsesquioxano (KSP-105 de Shin-Etsu)	1,00	1,25
Octilmetoxi cinamato	0,80	0,53
Fragancia	según lo necesario	0,80
Conservantes	según lo necesario	0,80
Ciclopentasiloxano (245 fluido de Dow Corning)	69,50	c. s.
TOTAL	100,00	100,00

5 La Formulación 1A es una realización ejemplar de una formulación anhidra. La Formulación 1B proporciona una realización ejemplar de una emulsión del tipo sacudir bien. Pueden agregarse emulsionantes a la Formulación 1B a fin de proporcionar una emulsión estable o una emulsión más duradera. Los emulsionantes adecuados incluyen emulsionantes de silicona etoxilada, por ejemplo, PEG-10 dimeticona, PEG/PPG-18/18 dimeticona, PEG/PPG-19/19 dimeticona, cetil PEG/PPG-10/1 dimeticona, entre otros.

REIVINDICACIONES

1. Un método para prevenir o reducir la apariencia encrespada del cabello caracterizado porque comprende aplicar al cabello una composición que comprende:
- 5 (a) un material en partículas hidrofóbico que tiene un tamaño de partícula mediana entre 10 nm y 20 μ m, que comprende un óxido de aluminio de superficie modificada de manera hidrofóbica, que es alúmina de humo de superficie modificada con grupos caprilsilano, donde dicho material en partículas hidrofóbico comprende de 0,1% a 2,0% en peso de la composición;
- (b) un formador de película hidrofóbica a base de silicona que comprende de 0,5% a 20% en peso de la composición; y
- (c) un hidrocarburo volátil o fluido de silicona que tiene una presión de vapor superior a 0,01 mmHg a 20°C;
- 10 en donde el porcentaje en peso agregado de los constituyentes orgánicos dispersables en agua o solubles en agua no volátiles en tal composición es menos de 5%, en función del peso total de la composición.
2. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde dicho formador de película hidrofóbica a base de silicona comprende dimeticona, amodimeticona, dimeticonol, poliuretano de silicona, acrilato de silicona o una combinación de los mismos.
- 15 3. El método de conformidad con la reivindicación 2, donde dicho formador de película hidrofóbica a base de silicona comprende un copolímero de acrilato de silicona.
4. El método de conformidad con la reivindicación 3, donde dicho copolímero de acrilato de silicona es un copolímero que comprende un esqueleto de poli (alquil)acrilato y un polímero de dimeticona injertado a una cadena lateral de alquiléster.
- 20 5. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde la composición aplicada al cabello forma un revestimiento sustancialmente uniforme sobre los tallos de las fibras del cabello y es una emulsión que comprende agua.
6. El método de conformidad con la reivindicación 5, donde la composición además comprende alcohol etílico.