

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 187**

51 Int. Cl.:

A61K 8/11	(2006.01) A61K 8/893	(2006.01)
A61K 9/48	(2006.01) B01J 13/14	(2006.01)
A61K 8/89	(2006.01) C09C 1/36	(2006.01)
A61Q 17/04	(2006.01)	
A61P 17/18	(2006.01)	
A61K 8/27	(2006.01)	
A61K 8/29	(2006.01)	
A61K 8/58	(2006.01)	
A61K 8/81	(2006.01)	
A61K 8/02	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2009 PCT/US2009/053281**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.03.2010 WO10027603**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2009 E 09811919 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2331052**

54 Título: **Composiciones que comprenden partículas sólidas encapsuladas en una matriz de silicona reticulada, y procedimientos de fabricación de las mismas**

30 Prioridad:

03.09.2008 US 93882 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.11.2017

73 Titular/es:

**ELC MANAGEMENT LLC (100.0%)
767 Fifth Avenue
New York, NY 10153, US**

72 Inventor/es:

LEE, WILSON

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones :

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

ES 2 640 187 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

Composiciones que comprenden partículas sólidas encapsuladas en una matriz de silicona reticulada, y procedimientos de fabricación de las mismas

5 La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de Estados Unidos 61/093.882, presentada el 3 de septiembre de 2008.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a composiciones tópicas que comprenden componentes en forma de partículas estabilizadas, así como procedimientos para fabricarlos.

Antecedentes de la invención

10 Por lo general las composiciones cosméticas o tópicas comprenden uno o más componentes en forma de partículas, tales como, por ejemplo, pigmentos o colorantes, cargas, agentes espesantes, agentes de protección solar, y similares. Tales componentes en forma de partículas a menudo son insolubles en el respectivo sistema de disolvente o vehículo y si fuera de ese modo permanecen dispersos o suspendidos en las composiciones cosméticas o tópicas.

15 Sin embargo, siempre que se producen cambios en el pH y temperatura en el entorno circundante, las partículas dispersas o suspendidas se pueden aglomerar entre sí y precipitar de la composición. Además, cuanto menor es el tamaño de partícula, mayor es el área de superficie activa, y tales componentes en forma de partículas son más susceptibles con respecto a las interacciones o interferencias adversas con otros ingredientes o componentes en las composiciones cosméticas o tópicas, lo que puede desestabilizar las composiciones cosméticas o tópicas o reducir el rendimiento global de las mismas.

20 Por lo tanto existe una necesidad continua de tratar o modificar los componentes en forma de partículas de composiciones cosméticas o tópicas para eliminar o atenuar los inconvenientes descritos anteriormente y mejorar la estabilidad general de las composiciones sin influir de forma adversa en las propiedades químicas y físicas de los componentes en forma de partículas. En la solicitud Europea EP 1.388.550 describe una partícula compuesta de polímero que tiene una estabilidad de mezcla excelente, que contiene un primer óxido metálico revestido con silicona y revestido posteriormente con un monómero de vinilo que a continuación se somete a polimerización. También
25 existe una necesidad de mejorar las propiedades químicas y/o físicas de los componentes en forma de partículas a través de tratamiento o modificación de la superficie.

Sumario de la invención

30 En un aspecto, la presente invención se refiere a una composición tópica que comprende una dispersión de partículas tratadas en un vehículo cosmética o farmacéuticamente aceptable, en la que cada una de las partículas tratadas comprende una o más partículas núcleo encapsuladas en una matriz de silicona reticulada, en la que cada una de las partículas núcleo se reviste primero con una capa interna de un polímero aniónico seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de metil vinil éter y anhídrido maleico (PVM/MA) y a continuación se encapsula en la matriz de silicona reticulada. En otro aspecto, la presente invención se refiere a una partícula tratada que
35 comprende una o más partículas núcleo de dióxido de titanio u óxido de cinc revestidas con una capa o con un polímero aniónico seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de metil vinil éter y anhídrido maleico (PVM/MA) y a continuación se encapsula en una matriz de silicona reticulada, mientras que la partícula tratada tiene un tamaño de partícula que varía de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 50 micrómetros.

40 Además en un aspecto adicional, la presente invención se refiere a un procedimiento para formar partículas tratadas, que comprende:

- (a) revestir partículas núcleo que tienen un tamaño de partícula medio que varía de aproximadamente 0,001 micrómetros a aproximadamente 0,5 micrómetros con un polímero aniónico en solución acuosa;
- (b) introducir una silicona, que tiene restos de alcóxilo reactivos ramificados, añadida en la solución acuosa obtenida en (a);
- 45 (c) sonicar la mezcla obtenida en (b) para revestir las partículas obtenidas en (a) con la silicona que tiene restos de alcóxilo reactivos ramificados;
- (d) poner en contacto las partículas revestidas obtenidas en (c) con un agente de reticulación, en las que el agente de reticulación comprende un carboxilato estannoso capaz de producir la reticulación del revestimiento de silicona, formando de ese modo una estructura reticulada con las partículas núcleo encapsuladas en la misma; y
- 50 (e) reducir la estructura reticulada en partículas tratadas que tienen un tamaño de partícula medio que varía de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 50 micrómetros, mediante cualquier procedimiento adecuado y elegido entre trituración, molienda, pulverización, molturación, y filtración, en la que cada una de las partículas tratadas comprende una o más de dichas partículas núcleo encapsuladas en una matriz de silicona reticulada.

Otros aspectos y objetos de la presente invención llegarán a ser más evidentes a partir de la descripción, ejemplos y reivindicaciones que siguen a continuación.

Breve descripción de la figura

5 La única figura es una imagen al microscopio de una partícula tratada formada revistiendo en primer lugar partículas núcleo de TiO_2 con silicona, y a continuación mediante reticulación del revestimiento de silicona para formar una estructura reticulada, seguido de molturación/molienda de la estructura reticulada, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

10 La presente invención proporciona componentes en forma de partículas estabilizadas que son útiles en composiciones cosméticas o tópicas, así como procedimientos para estabilizar los componentes en forma de partículas. De forma específica, las partículas tratadas, que se forman por encapsulación de los componentes en forma de partículas en una matriz de silicona reticulada, se caracterizan por un tamaño de partícula medio con el que las partículas que pertenecen o que están asociadas con sus actividades deseadas en las composiciones cosméticas o tópicas no se ven influidas de forma adversa, mientras que las partículas tratadas con un tamaño
15 significativamente mayor proporcionan una mejora de la estabilidad estructural y espacial.

Las partículas núcleo útiles para la presente invención pueden ser cualquier componente en forma de partículas que normalmente se use en composiciones cosméticas o farmacéuticas, que incluyen, pero no se limitan a: pigmentos minerales y los cargos tales como, por ejemplo, talco, caolín, mica, oxiclورو de bismuto, hidróxido de cromo, sulfato de bario, polimetilmetacrilatos (PMMA), nitruro de boro, perlas de nailon, polvos poliméricos (por ejemplo,
20 BPD 500 polvos que comprenden polímero reticulado de diisocianato de hexametileno/trimetilol hexil-lactona y sílice disponible en el mercado en Kobo Products, Inc. en South Plainfield, NJ), sílice, perlas de sílice, lacas (por ejemplo, laca de aluminio o calcio), óxidos metálicos (por ejemplo, óxido de hierro de color negro, amarillo o azul, óxido de cromo, óxido de cinc y dióxido de titanio), agentes de protección solar físicos y químicos y cualquier otro polvo o partícula orgánico o inorgánico. Preferentemente, pero no necesariamente, las partículas núcleo comprenden un material capaz de generar radicales de oxígeno libre, y más preferentemente un óxido metálico tal como óxido de cinc o dióxido de titanio. Las partículas núcleo pueden ser de cualquier forma regular o irregular, tal como, por ejemplo, esférica, cúbica, cilíndrica, plana, fibrosa, laminar, y similares.

El tamaño de partícula medio de las partículas núcleo como se usa en la presente invención es preferentemente inferior a 1 micrómetro, más preferentemente de aproximadamente 0,001 micrómetros a aproximadamente 0,5 micrómetros, y lo más preferentemente de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,05 micrómetros. Un ejemplo preferente en particular de las partículas núcleo incluye una partícula de dióxido de titanio modificada con manganeso disponible en el mercado con el nombre comercial Optisol™ de Croda, Inc. en Edison, NJ. La partícula núcleo constituye preferentemente de aproximadamente un 10 a aproximadamente un 99 por ciento en peso de la partícula tratada, y más preferentemente, de aproximadamente un 40 a un 90 por ciento en peso de la partícula
35 tratada.

En la presente invención la encapsulación de las partículas núcleo se puede conseguir fácilmente en primer lugar revistiendo las partículas núcleo con silicona, a continuación poniendo en contacto las partículas revestidas con un agente de reticulación que comprende un carboxilato estannoso capaz de producir la reticulación del revestimiento de silicona con el fin de formar una estructura reticulada con las partículas núcleo encapsuladas en la misma, y
40 seguido de reducción de la estructura reticulada en partículas tratadas de tamaño deseado.

La silicona, tal como se usa en la presente invención es preferentemente una silicona con restos reactivos ramificados. La expresión "restos reactivos ramificados", como se usa en el presente documento, se refiere a restos de cadenas laterales que se ramifican fuera de la estructura principal polimérica del polímero hidrófobo y que son capaces de formar enlaces químicos (que incluyen, pero no se limitan a: enlaces de van der Waals, enlaces de hidrógeno, enlaces covalentes, y enlaces iónicos) con la superficie de la partícula núcleo. Los restos reactivos ramificados del polímero hidrófobo de la presente invención pueden incluir, pero no se limitan a: restos amino, restos imino, restos halógeno, restos hidroxilo y restos alcoxilo. Aunque no se desea quedar relacionado con ninguna teoría en particular, se cree que la estructura principal de poliorganosiloxano de la silicona forma un revestimiento continuo sobre las partículas núcleo, mientras que los restos reactivos ramificados de la silicona se extienden hacia el interior hacia la superficie de la partícula núcleo y forman un enlace químico con la partícula núcleo, soldando o anclando de ese modo todo el revestimiento de silicona sobre la partícula núcleo.

En una realización particularmente preferente, pero no necesaria, de la presente invención, la silicona es una silicona modificada con etoxi reactivo con restos ramificados de etoxisililetilo, como se describe en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 6.660.281. Las siliconas modificadas con etoxi reactivo adecuadas están disponibles
55 en el mercado con los nombres comerciales KF9901, KF9908, KF9909 o KP574 de Shin-Etsu Silicones of America, Inc., Akron, OH. Más preferentemente, el polímero hidrófobo de la presente invención comprende una trietoxisililetil polidimetilsilioxietil hexil dimeticona, que está disponible en el mercado con el nombre comercial KF9909 de Shin-Etsu. La silicona está presente preferentemente en una cantidad de aproximadamente un 0,01 a aproximadamente

un 50 por ciento en peso total de la partícula tratada, y preferentemente, de aproximadamente un 0,5 a aproximadamente un 15,0 por ciento en peso total de la partícula tratada.

La silicona como se ha descrito anteriormente en el presente documento se puede usar como revestimiento sobre las partículas núcleo usando cualquier técnica de revestimiento conocida, tal como mezcla simple, secado por pulverización, revestimiento de lecho fluido, y similares. Preferentemente, pero no necesariamente, la silicona se usa como revestimiento sobre las partículas núcleo usando técnicas que implican tratamiento térmico localizado, por ejemplo, sonicación conseguida mediante el uso de un Procesador Ultrasónico, modelo n.º UPP-400A, Ciclos: 20 KHz, disponible en Sonicor Instrument Corp., Copiague, NY. Por lo general, las partículas núcleo se proporcionan en lotes de aproximadamente 100 gramos a aproximadamente 1 kilogramo, y cada lote se mezcla con una solución o dispersión de silicona. A continuación la mezcla se sonica para formar un revestimiento de silicona sobre las partículas núcleo en un periodo de tiempo de aproximadamente 15 minutos a aproximadamente 2 horas, y preferentemente de 10 minutos a aproximadamente 1 hora. Durante la sonicación, los restos de alcoxilo reactivos ramificados de la silicona se activan y en consecuencia forman enlaces químicos con la superficie de las partículas núcleo, revistiendo de ese modo la estructura principal de poliorganosiloxano de la silicona sobre la superficie de las partículas núcleo y formando un revestimiento de silicona unido de forma segura sobre las mismas. Después de la sonicación, las partículas revestidas con silicona se someten a una etapa de centrifugación mediante la cual se retira cualquier silicona del lote de partículas revestidas con silicona. Por último, después de la centrifugación, las partículas revestidas con silicona se secan colocándolas en un horno de aproximadamente 12 a 19 horas a una temperatura por lo menos suficiente como para retirar cualquier agua residual por evaporación (por ejemplo, de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 120 °C).

Las partículas revestidas con silicona como se ha descrito anteriormente en el presente documento se ponen en contacto con un agente de reticulación, que es preferentemente un carboxilato estannoso capaz de producir la reticulación del revestimiento de silicona. Los carboxilatos estannosos adecuados que se pueden usar como agente de reticulación de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, sales estannosas de ácidos alquil C₈-C₁₂ carboxílicos lineales o ramificados, entre los cuales el más preferente es el octoato estannoso. De forma específica, el octoato estannoso demuestra en la presente invención la capacidad de reticular de manera eficaz la silicona como se ha descrito anteriormente en el presente documento a temperatura ambiente (es decir, 25 °C) después de mezcla continua durante un periodo de tiempo que varía de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 5 minutos, más preferentemente de aproximadamente 45 segundos a aproximadamente 2 minutos, y lo más preferentemente durante aproximadamente 1 minuto.

A continuación la mezcla se deja reposar de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 45 minutos, y de ese modo se forma una estructura reticulada con las partículas núcleo encapsuladas en la misma. La estructura reticulada se adapta fácilmente a la forma del recipiente en el que se le permite su formación. Por ejemplo, si la mezcla se vierte sobre una superficie plana, la estructura reticulada se formará en una lámina plana. Para otro ejemplo, si la mezcla se vierte en un recipiente cúbico, la estructura reticulada se formará en un cubo. La estructura reticulada formada de este modo por lo general es una estructura relativamente sólida.

Una estructura reticulada de este tipo se puede reducir posteriormente en partículas tratadas de tamaño de partícula medio deseado con cualquier procedimiento adecuado, tal como trituración, molienda, pulverización, molturación, filtrado, y similares. Las partículas tratadas resultantes tienen preferentemente un tamaño de partícula medio que varía de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 50 micrómetros, más preferentemente de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 micrómetros, y lo más preferentemente de aproximadamente 5 a aproximadamente 8 micrómetros, tal como se determina con un Analizador de Tamaño de Partícula Malvern, disponible en Malvern Instrument en Worcestershire, Reino Unido. Las partículas núcleo atrapadas pueden representar de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 90 % del peso total de las partículas tratadas resultantes, más preferentemente de un 30 % a aproximadamente un 75 % del peso total, y lo más preferentemente de aproximadamente un 40 % a aproximadamente un 60 % del peso total. La silicona reticulada puede representar de aproximadamente un 5 % a aproximadamente un 75 % del peso total de las partículas tratadas resultantes, más preferentemente de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 60 % del peso total, y lo más preferentemente de aproximadamente un 30 % a aproximadamente un 50 % del peso total. La figura muestra una vista microscópica de una partícula tratada formada con el procedimiento que se ha descrito anteriormente en el presente documento, de acuerdo con una realización de la presente invención.

En una realización preferente de la presente invención, las partículas núcleo se revisten primero con una capa interna de un polímero aniónico encapsulado antes en la matriz de silicona reticulada. De forma específica, las partículas núcleo se revisten primero con el polímero aniónico y a continuación con silicona seguido de sonicación, formando de ese modo partículas revestidas cada una de las cuales comprendiendo un revestimiento interior del polímero aniónico y un revestimiento exterior de la silicona. Las partículas revestidas de este tipo se tratan posteriormente mediante reticulación del revestimiento de silicona exterior en presencia de un agente de reticulación como se ha descrito anteriormente en el presente documento para formar la estructura reticulada con las partículas núcleo encapsuladas en la misma.

Se cree que el polímero aniónico imparte a la partícula tratada total una carga negativa. Se sabe que la piel humana y las células sanguíneas están presentan carga negativa. Aunque no se desea quedar relacionado con ninguna

teoría en particular, se cree que las partículas tratadas de la presente invención, si contienen una capa interna de un polímero aniónico, no se depositarán en las arrugas o pliegues en la superficie de la piel cuando estén situadas en la superficie de la piel, debido a las fuerzas de repulsión negativas a negativas entre la piel y las partículas tratadas. Además, la carga negativa queda atrapada dentro de la capa interna entre la partícula del núcleo y la matriz externa de silicona reticulada, y de este modo se localiza o se inmoviliza alrededor de la partícula del núcleo. Aunque no se desea quedar relacionado con ninguna teoría específica, se cree que los restos de alcoxilo reactivos ramificados de la silicona en la matriz externa se extienden a través de la capa interna del polímero aniónico sobre la superficie de la partícula núcleo, formando preferentemente enlaces químicos con la misma para anclar la capa de silicona, así como para atrapar la capa interna sobre la superficie de la partícula del núcleo. El polímero aniónico tiene preferentemente una densidad más elevada que la silicona pero una densidad más baja que la partícula núcleo. De esta manera, el polímero aniónico y la silicona se pueden revestir de forma secuencial sobre la superficie de la partícula del núcleo y el polímero aniónico se puede atrapar de forma satisfactoria entre la superficie de la partícula del núcleo y la capa exterior de silicona. Más preferentemente, existe una diferencia de densidad de al menos 0,01 g/cm³ entre el polímero aniónico y la silicona con el fin de asegurar la deposición secuencial deseada de la misma.

Los ejemplos de polímeros aniónicos adecuados que se pueden usar para formar la capa interna de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, glicoles, glicerina, gomas solubles en agua, geles de carbómero, hidrogeles, copolímeros de acrilatos, copolímeros de metil vinil éter y anhídrido maleico (copolímeros de PVM/MA), y compuestos de amina cuaternaria. Preferentemente, el polímero aniónico es un copolímero de PVM/MA, que está disponible en el mercado como la serie de copolímeros Gantrez de International Specialty Products en Wayne, New Jersey. Los copolímeros Gantrez incluyen, por ejemplo, Gantrez AN-119, Gantrez AN-139, Gantrez AN-149, Gantrez AN-169, Gantrez AN-903, y Gantrez S-97BF. Los copolímeros Gantrez son poros de color blanco, que fluyen libremente que son inicialmente insolubles en agua, pero que se pueden dispersar fácilmente en agua en los que el anhídrido polimérico se hidroliza de forma gradual para producir una solución transparente del ácido libre. Todos los copolímeros Gantrez contienen restos de metil vinil éter y anhídrido maleico pero se diferencian entre sí sus pesos moleculares, que varían ampliamente De aproximadamente 200.000 (para Gantrez AN-119) a aproximadamente 2.000.000 (para Gantrez AN-179). Más preferentemente, el polímero aniónico usado para formar la capa interna en la presente invención comprende Gantrez AN-149 o Gantrez S-97BF. La capa interna puede estar presente en una cantidad de aproximadamente un 0,2 a un 5,0 por ciento en peso de la partícula tratada.

En otra realización preferente pero no necesaria de la presente invención, un agente activo se puede se coencapsular con las partículas núcleo en la matriz de silicona reticulada, ya sea con o sin la capa interna de polímero aniónico. El agente activo es preferentemente un agente activo hidrófilo que incluye, pero no se limita a: conservantes solubles en agua, carbohidratos, vitaminas solubles en agua, aminoácidos, antioxidantes, y extractos de materiales biológicos solubles en agua. Los ejemplos de extractos solubles en agua incluyen pero no se limitan a, extractos de, artemia, fitoesfingosina, raíz de *Poligonum cuspidatum*, levadura tal como lisado de *Saccharomyces*, fermento de *Thermos thermophilus*, abedul (*Betula alba*), extracto de *Mimosa tenuiflora* (corteza), fruta, clavo de olor, centeno, malta, maíz, espelta, mijo, cebada, avena, trigo, sésamo, comino, cúrcuma, cebolla verde, apio, ginseng, jengibre, regaliz, zanahoria, raíz de bupleurum, Ginkgo biloba (gingko), *Foeniculi Fructus* (hinojo), kiwi, bayas tales como *Morus bombycis* (morera), *Gentiana lutea* (genciana), algas tales como algas rojas, *Arctium lappa* (bardana), *Salvia officinalis* (salvia), *Lentinus edodes* (seta shiitake), *Perilla frutescens* (perilla), *Filipendula Multijuga*, *Fucus vesiculosus* (sargazo vejigoso, alga marina), núcleo del melocotón, *Allium sativum* (ajo), *Poria cocos* (poria), *Humulus lupulus* (lúpulo), *Mutan Cortex* (córteza de Moutan), *Pimpinella major Lactuca sativa* (lechuga), *Astragalus membranaceus* (astrágalo) y *Rosmarinus officinalis* (romero), *Prunus amygdalus* (almendra), *Althea officinale* (altea), aloe, *Rosae Fructus* (fruto del rosal, o Rosa multiflora), *Scutellaria baicalensis* (Huang qin), *Puerariae Radix* (Raíz de Pueraria, o *Pueraria lobata*), camomila tal como *Chamomillae Flos* (camomila alemana), *Gardenia jasminoides* (zhii zi, *Gardeniae Fructus*), *Sophora flavescens Aiton* (*Sophorae Radix*), clorela, salvado de arroz, *Paeoniae lactiflora* (peonía blanca), ziyu (*Sanguisorba officinalis*, pimpinela menor), *Morus alba* (sang bai pi, mora), *Glycine max* (soja), *Camellia sinensis* (té), *Carthami Flos* (cártamo), *Aesculus hippocastanum* (castaño de Indias), *Melissa officinalis* (bálsamo de limón) y *Coicis Semen* (*Coix lacrymajobi* var. mayuen), *Angelica keiskei*, *Arnica montana* (árnica), *Foeniculum officinale* (hinojo), *Isodon japonicus Hara* (*Isodones Herba*), *Daucus Carota* (zanahoria), *Oryza sativa* (arroz), *Crataegus cuneata* (Japanese hawthorn), *Acorus calamus* (cálamo dulce), *Crataegus oxicantha* (espino), *Juniperus communis*, *Ligusticum wallichii* (apio de monte chino), *Swertiae Herba* (Hierba Swertia), *Thymus vulgaris* (tomillo de jardín), *Citrus reticulata* (*Citrus unshiu*), tintura de Capsicum, *Angelicae sinensis* (Angélica), *Aurantii Pericarpium* (cáscara de naranja amarga), *Ruscus aculeatus* (flor de carnicero), *Vitis vinifera* (uva), *Tilia japonica* (lima), *Citrus junos* y *Rosa canina* (escaramujo), cafeína, *Cinnamomi Cortex* (corteza de canela) y *Eriobotrya japonica* Lindl. (níspero), Gambir, Equinácea, *Phellodendri Cortex* (alcornoque Amur o *Phellodendron amurense*), *Hypericum perforatum* (hierba de San Juan), *Citrus sinensis* (naranja), *Valeriana fauriei Briquet*, *Artemisia capillaris* Thunb., *Cucumis sativus* (pepino), *Geranii Herba* (Hierba de Geranio), *Lithospermum erythrorhizon* Sieb. et Zucc., *Hedera helix*, *Achillea millefolium* (milenrama), *Ziziphus jujuba* (frutillas chinas), *Calendula officinalis* (caléndula), *Houttuynia cordata* (Hierba Houttuyniae, Hierba Houttuynia), *Potentilla erecta*, *Petroselinum crispum* (perejil), *Parietaria officinalis*, *Santalum album* (madera de sándalo), *Prunus persica* (melocotón), *Centaurea cianus* (flor de maíz), *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Lavandula angustifolia* (lavanda), *Persea americana* (aguacate), *Nasturtium officinale* (berro), *Symphytum officinale* (consuelda), *Asarum sieboldii* (jengibre silvestre), *Xanthoxium piperitum* (pimiento japonés), *Rehmannia glutinosa* (di huang), *Mentha piperita*

(menta), *Syzygium aromaticum* (clavo de olor), *Tussilago farfara* (tussilago) y *Haematoxylum campechianum* (palo de Campeche); té Oolong, *Cinchona succirubra* (corteza de Perú), *Betula verrucosa* (abedul) y *Glechoma hederacea* (hiedra rastrera), leche y jalea real, miel, cisteína y derivados de la misma, ácido ascórbico y derivados del mismo, BHA, BHT, ácido ferúlico y derivados del mismo, extracto de semilla de uva, extracto de corteza de pino, extracto de rábano picante, hidroquinonas, ácido rosmarínico, semilla de *Coffee robusta*, ácido cafeico, tocoferol y derivados del mismo, extracto de té verde, DNA sódico, ácido ribonucleico sódico, galatos de octilo, propilo y dodecilo, ácido úrico y derivados de tiodipropionato. El agente activo, preferentemente, es un antioxidante o un extracto soluble en agua natural que tiene actividades antioxidantes. Más preferentemente, el agente activo es un extracto de semilla de uva o un extracto de corteza de pino marítimo francés (también denominado picnogenol). El agente activo hidrófilo puede estar presente en la partícula tratada de la presente invención en una cantidad de aproximadamente un 0,01 a un 50,0 por ciento, y preferentemente, de aproximadamente un 0,25 a un 30,0 por ciento en peso de la partícula tratada.

Las partículas tratadas de la presente invención como se ha ilustrado anteriormente en el presente documento se pueden formar fácilmente, por ejemplo, añadiendo un polímero aniónico y opcionalmente un agente activo hidrófilo, tal como un antioxidante, en un sistema de disolvente específico para solubilizar el polímero aniónico y el agente activo hidrófilo. El sistema de disolvente específico para la práctica de la presente invención puede contener un solo disolvente o una mezcla de dos o más disolventes. Los disolventes adecuados que se pueden usar para formar tal sistema de disolvente incluyen, pero no se limitan a: agua, alcoholes, y disolventes orgánicos, tales como, éteres, cetonas, hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos halogenados, y similares. Preferentemente, el sistema de disolvente como se usa en la presente invención es un sistema de disolvente acuoso que contiene agua y opcionalmente uno o más alcoholes. A continuación las partículas núcleo a tratar se pueden añadir en la solución acuosa de polímero aniónico y agente activo hidrófilo y mezclar hasta uniformidad. Posteriormente, se añade una silicona con restos de alcoxilo reactivos ramificados en la solución acuosa, preferentemente con agua y alcohol adicionales. La mezcla se sonica durante un periodo de tiempo suficiente como para formar partículas revestidas que tienen una capa interna de polímero aniónico y agente activo hidrófilo opcional y una capa externa de polímero hidrófobo que se unen de forma segura a la partícula núcleo, es decir, con poca o ninguna formación de escamas. A continuación un agente de reticulación, por ejemplo, octoato estannoso, se añade en la solución a temperatura ambiente con mezcla continua. La mezcla resultante se vierte a continuación en un recipiente y se permite que repose durante un periodo de tiempo suficiente para formar una estructura reticulada, que posteriormente se reduce a partículas tratadas de tamaño de partícula deseable por molienda, molturación, trituración, pulverización, filtración, y similares.

Cuando se formulan en composiciones tópicas, las partículas tratadas de la presente invención proporcionan diversas ventajas y beneficios que no están disponibles en sus homólogos no encapsulados o "desnudos". Por ejemplo, dado que las partículas núcleo encapsuladas en la matriz de silicona reticulada están cerradas herméticamente a principios activos potencialmente desestabilizantes o degradantes en la composición tópica, son significativamente más estables que sus homólogos no encapsulados o "desnudos". Además, si las partículas núcleo contienen material o materiales potencialmente capaces de causar la generación de especies de oxígeno reactivo (ROS), que a su vez se pueden degradar o de otro modo interferir con otros principios activos en la composición tópica, la encapsulación de tales partículas núcleo en la matriz de silicona reticulada funciona para reducir la interferencia o degradación y mejora la estabilidad general de la composición tópica. La encapsulación por la matriz de silicona reticulada también puede alterar la hidrofobia/hidrofilia de ciertas partículas núcleo del que son intrínsecamente hidrófilas y puede permitir que dichas partículas núcleo se formulen en fases de aceite o silicona que por lo general son incompatibles con partículas hidrófilas no encapsuladas o "desnudas". Es importante indicar que las propiedades químicas y/o físicas deseadas de las partículas para cuidados deberían permanecer sustancialmente sin verse afectadas por la encapsulación descrita anteriormente en el presente documento.

Aunque se puede aplicar a cualquier ingrediente o componente cosmético o tópico sólido, en forma de partículas, se cree que la presente invención es particularmente útil para estabilizar las partículas sólidas capaces de producir la generación de especies de oxígeno reactivo (ROS) sin influir de forma adversa en las propiedades deseadas de las partículas de este tipo. Las especies de oxígeno reactivo (ROS), tales como iones oxígeno, radicales libres, y peróxidos (ya sea inorgánicos u orgánicos), son productos secundarios naturales del metabolismo normal del oxígeno por las células vivas. Por un lado, las ROS desempeñan papeles importantes en la señalización celular, un proceso denominado señalización redox, y también son usadas por el sistema inmunológico para atacar eliminar agentes patógenos, protegiendo de ese modo las células vivas frente a la invasión de tales agentes patógenos. Por otro lado, las ROS, si no se reducen o eliminan en su momento, pueden producir un daño extendido a todos los componentes de las células vivas, incluyendo proteínas, lípidos y ADN. Por lo tanto, para mantener una homeostasis celular apropiada, se debe mantener un equilibrio entre la producción y consumo de ROS. Diversas enzimas producidas por las células vivas, tales como superóxido dismutasa, catalasa, y glutatión peroxidasa, funcionan como antioxidantes celulares para eliminar el exceso de especies de oxígeno reactivo. En consecuencia, las ROS están presentes solamente a niveles bajos en células vivas normales, y el daño causado por las mismas se repara constantemente mediante diversos mecanismos de reparación celular. Sin embargo, durante los periodos de tiempo de estrés ambiental, los niveles de ROS pueden aumentar de forma radical, lo que puede conducir a un desequilibrio entre la producción de ROS por un sistema biológico y la capacidad del sistema biológico para eliminar la toxicidad de los compuestos intermedios reactivos o para reparar los daños resultantes. Esto se acumula en una situación denominada normalmente "estrés oxidativo". El estrés oxidativo de implicado en muchas enfermedades, tales como

aterosclerosis, enfermedad de Parkinson y enfermedad de Alzheimer. También se cree que el estrés oxidativo es un contribuyente principal en el proceso de envejecimiento. Se sabe que ciertas partículas usadas normalmente en composiciones cosméticas, tales como óxidos de hierro, dióxido de titanio, y óxido de cinc, producen generación de ROS, que no solamente pueden ejercer estrés oxidativo en la piel, sino que también pueden interferir con otros ingredientes o componentes en las composiciones cosméticas. Por ejemplo, se sabe que muchos tintes/colorantes orgánicos, agentes de protección solar orgánicos, y otros ingredientes cosméticos orgánicos son susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación. El uso combinado de las partículas que liberan ROS con ingredientes cosméticos orgánicos de este tipo puede conducir en consecuencia a una descomposición o degradación *in situ* de los ingredientes cosméticos orgánicos de este tipo e influir de forma adversa en el rendimiento y la estabilidad generales de las composiciones cosméticas. Se cree que la encapsulación de las partículas de este tipo que liberan ROS en la matriz de silicona reticulada de la presente invención es eficaz para eliminar o reducir el estrés oxidativo potencial de modo que las partículas de este tipo pueden ejercer en la piel, y para evitar que tales partículas produzcan la descomposición o degradación de otros ingredientes cosméticos. En consecuencia, las partículas de óxido metálico encapsuladas en silicona reticulada de la presente invención se pueden usar fácilmente con compuestos orgánicos de los que se sabe que son susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación para formar composiciones tópicas o cosméticas con un aumento significativo de la estabilidad general y periodo de almacenamiento prolongado.

Las partículas tratadas de la presente invención se pueden añadir directamente a cualquier vehículo farmacéutica o cosméticamente aceptable para formar una composición cosmética o tópica. Para los fines de la presente invención, los vehículos farmacéutica o cosméticamente aceptables son sustancias que son biológicamente compatibles con la piel humana y que se pueden usar para formular principios activos descritos anteriormente en el presente documento y/o en lo sucesivo en el presente documento en una crema, gel, emulsión, líquido, suspensión, polvo, revestimiento para uñas, aceite para la piel, o loción que se puede aplicar por vía tópica. En el caso en el que el vehículo cosméticamente aceptable se encuentra en forma de una emulsión, éste puede contener de aproximadamente un 0,1 % a un 99 %, preferentemente de aproximadamente un 0,5 % a un 95 %, más preferentemente de aproximadamente un 1 % a un 80 % en peso de la composición total de agua y de aproximadamente un 0,1 % a un 99 %, preferentemente de aproximadamente un 0,1 % a un 80 %, más preferentemente de aproximadamente un 0,5 % a un 75 % en peso de la composición total de aceite. En el caso de que la composición es anhidra, ésta puede comprender de aproximadamente un 0,1 % a un 90 % en peso de aceite y de aproximadamente un 0,1 % a un 75 % en peso de otros ingredientes tales como pigmentos, polvos, disolventes no acuosos (tales como alcoholes mono-, di-, o polihídricos, etc. En el caso en el que la composición está en forma de un gel, solución o suspensión de base acuosa, ésta puede comprender de aproximadamente un 0,1 % a un 99 % en peso de agua y de aproximadamente un 0,1 % a un 75 % en peso de otros ingredientes tales como productos botánicos, disolventes no acuosos, etc.

El vehículo o vehículos farmacéutica o cosméticamente aceptables pueden estar presentes en la composición tópica o cosmética de la presente invención en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a aproximadamente un 99,9 %, preferentemente de aproximadamente un 5 % a aproximadamente un 99,5 %, más preferentemente de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 99 %, y lo más preferentemente de aproximadamente un 10 % a un 90 % en peso total de la composición tópica o cosmética.

La composición tópica o cosmética puede contener uno o más productos activos para el cuidado de la piel, que son agentes que proporcionan beneficios a la piel, en lugar de mejorar simplemente las artísticas físicas o estéticas de la composición tópica. Se estudian presentes, los productos activos para el cuidado de la piel de este tipo pueden variar de aproximadamente un 0,01 % a un 50 %, preferentemente de aproximadamente un 0,05 % a un 35 % en peso de la composición total. Los aditivos para el cuidado de la piel a modo de ejemplo que se pueden usar en las composiciones tópicas o cosméticas de la presente invención incluyen, pero no se limitan a: protecciones solares químicas o físicas, agentes de autobronceado tales como dihidroxiacetona, agentes antiacné (por ejemplo, resorcinol, ácido salicílico, peróxido de benzoílo, y similares), agentes inhibidores enzimáticos, agentes estimulantes del colágeno, agentes para la erradicación de manchas por edad y queratosis, agentes analgésicos, anestésicos, antimicrobianos (por ejemplo, agentes antibacterianos, agentes antilevadura, agentes antifúngicos, y agentes antivirales), agentes anticaspa, agentes antidermatitis, agentes antipruríticos, antieméticos, agentes antiinflamatorios, agentes antihiperqueratolíticos, agentes antitranspirantes, agentes antipsoriáticos, agentes antiseborreicos, agentes antihistamínicos, agentes para aclarar la piel, agentes de pigmentación, agentes calmantes/para curación de la piel (por ejemplo, extracto de aloe vera, alantoína, y similares), corticosteroides, hormonas, proteínas o péptidos, vitaminas y derivados de las mismas (por ejemplo, vitamina A, vitamina E, vitamina B₃, vitamina B₅, y similares), agentes exfoliantes, retinoides (por ejemplo, ácido retinoico y retinol), farnesol, bisabolol, fitantriol, glicerol, urea, guanidina (por ejemplo, amino guanidina), clotrimazol, quetoconazol, miconozol, griseofulvina, hidroxizina, difenhidramina, pramoxina, lidocaína, procaína, mepivacaína, monobenzona, eritromicina, tetraciclina, clindamicina, meclocilina, minociclina, hidroquinona, naproxeno, ibuprofeno, teofilina, cromolina, albuterol, esteroides tópicos (por ejemplo, hidrocortisona, 21-acetato de hidrocortisona, 17-valerato de hidrocortisona, y 17-butilato de hidrocortisona), valerato de betametasona, dipropionato de betametasona, peróxido de benzoílo, crotamitona, propranolol, prometazina, y mezclas o derivados de los mismos. En una realización preferentemente, pero no necesariamente, de la presente invención, la composición tópica comprende uno o más productos activos para el cuidado de la piel seleccionados entre el grupo que consiste en agentes de protección

solar, agentes de autobronceado, agentes antienvjecimiento, agentes antiarrugas, agentes antiacné, agentes antimicrobianos, agentes antiinflamatorios, agentes para aclarar la piel, proteínas o péptidos, vitaminas y derivados de las mismas, exfoliantes, ingredientes que estimulan la reparación del ADN, ingredientes que proporcionan protección inmunológica, ingredientes que estimulan la renovación celular, ingredientes que estimulan la reparación de la barrera cutánea, productos hidratantes, y mezclas de los mismos.

En una realización particularmente preferente de la presente invención, la composición tópica o cosmética es una composición de protección solar que comprende partículas tratadas que contienen partículas núcleo formadas por óxido de cinc, dióxido de titanio, o ambos. Como se ha mencionado anteriormente en el presente documento, se sabe que las partículas de óxido de cinc o dióxido de titanio tienen características fotoprotectoras y por lo tanto se pueden usar como agentes de protección solar físicos, pero sus usos en composiciones tópicas o cosméticas son limitados debido a su fotoactividad, es decir, su tendencia a causa generación de especies de oxígeno reactivo después de su exposición a la luz UV, que se pueden degradar o de otro modo interferir con ciertos ingredientes cosméticos orgánicos o productos activos para el cuidado de la piel que son susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación. Se cree que la encapsulación de partículas de óxido de cinc y/o dióxido de titanio como se describe en la presente invención elimina o reduce las especies de oxígeno reactivo generadas en las cercanías de las partículas de este tipo después de su exposición a UV, pero sin influir de forma adversa en las propiedades de protección solar de las partículas de este tipo.

En consecuencia, las partículas tratadas de la presente invención que contienen óxido de cinc y/o dióxido de titanio se pueden formular fácilmente con ingredientes cosméticos orgánicos o aditivos para el cuidado la piel que se sabe que son susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación para formar composiciones de protección solar estables con un aumento significativo de la estabilidad general y periodo de almacenamiento prolongado. Por ejemplo, las partículas tratadas que contienen óxido de cinc y/o dióxido de titanio se pueden formular con uno o más colorantes orgánicos susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación para formar composiciones cosméticas con color que también tienen propiedades de protección solar. Para otro ejemplo, se pueden formular partículas tratadas que contienen óxido de cinc y/o dióxido de titanio con uno o más agentes de protección solar orgánicos susceptibles de descomposición por oxidación o a la degradación, formando de ese modo composiciones de protección solar que no solamente se caracterizan por valores elevados de SPF (por ejemplo, SPF 30 o superiores), sino porque también presentan de forma sorprendente e inesperada una mejora de estabilidad general y un periodo de almacenamiento prolongado. Si estuvieran presentes, los agentes de protección solar orgánicos de este tipo pueden variar de aproximadamente un 0,1 % a un 45 % en peso de la composición total.

Los agentes de protección solar orgánicos a modo de ejemplo que se pueden usar en combinación con las partículas tratadas que contienen TiO_2 y/o ZnO de la presente invención incluyen, pero no se limitan a protecciones solares de UVA y UVB, tales como benzofenonas y derivados de las mismas (por ejemplo, benzofenona-3, dioxibenzona, sulisobenzona, octabenzona, benzofenonas hidroxi- y/o metoxi-sustituidas, y ácidos benzofenonasulfónicos y sales de los mismos); derivados del ácido salicílico (por ejemplo, etilenglicol salicilato, salicilato de trietanolamina, salicilato de octilo, salicilato de homomentilo, y salicilato de fenilo); ácido urocánico y derivados del mismo (por ejemplo, urocanato de etilo); ácido p-aminobenzoico (PABA) y derivados del mismo (por ejemplo, ésteres de etilo/iso-butilo/glicerilo del mismo y p-dimetilaminobenzoato de 2-etilhexilo, que también se denomina octildimetil PABA); antranilatos y derivados de los mismos (por ejemplo, o-aminobenzoatos y diversos expertos del ácido amino-benzoico); derivados de benzalmalonato; derivados de benzoimidazol; imidazolinas; derivados de bis-benzazolilo; dibenzoilmetanos y derivados del mismo (por ejemplo, 4-terc-butil-4'-metoxidibenzoilmetano, que normalmente se denomina "avobenzona", y 4-isopropil-dibenzoil-metano); benzoazol/benzodiazol/benzotriazoles y derivados de los mismos (por ejemplo, 2-(2-hidroxi-5-metilfenil) benzotriazol y metilen bis-benzotriazolil tetrametilbutilfenol, que normalmente se denomina "Tinosorb M"); difenilacrilatos y derivados de los mismos (por ejemplo, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo, que normalmente se denomina "octocrileno", y 2-ciano-3,3-difenilacrilato de etilo, que normalmente se denomina "etocrileno"); diésteres o poliésteres que contienen grupos de sustitución de difenilmetileno o 9H-fluoreno; ácido 2-fenil-benzoimidazol-5-sulfónico (PBSA); 4,4-diarilbutadienos; cinamatos y derivados de los mismos (por ejemplo, p-metoxicinamato de 2-etilhexilo, p-metoxicinamato de octilo, umbeliferona, metilumbeliferona, metilacetoumbeliferona, esculetina, metilesculetina, y dafnetina); alcanfores y derivados de los mismos (por ejemplo, 3-bencilidenocanfor, 4-metilbencilidenocanfor, poliacrilamidometil bencilidenocanfor, ácido benciliden canfor sulfónico, y ácido tereftaliliden diccanfor sulfónico, que normalmente se denomina "Encamsule"); triazinas y derivados de las mismas (por ejemplo, 2,4-bis-[[4-(2-etil-hexiloxi)-2-hidroxi]-fenil]-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina, que normalmente se denomina "Tinosorb S"); naftalatos y derivados de los mismos (por ejemplo, 2,6-naftalato de dietilhexilo); naftolsulfonatos y derivados de los mismos (por ejemplo, sales sódicas de ácidos 2-naftol-3,6-disulfónico y 2-naftol-6,8-disulfónico); dibenzalacetona y benzalacetona-fenona; difenilbutadienos y derivados de los mismos; ácido dihidroxinaftoico y sales del mismo; o- y p-hidroxibifenildisulfonatos; derivados de cumarina (por ejemplo, derivados de 7-hidroxi, 7-metilo, y 3-fenilo de la misma); azoles/diazoles/triazoles y derivados de los mismos (por ejemplo, 2-acetil-3-bromoindazol, fenil benzoxazol, metil naftoxazol, y diversos aril benzotriazoles); quinina y derivados de la misma (por ejemplo, sales de bisulfato, sulfato, cloruro, oleato, y tanato de la misma); quinolina y derivados de la misma (por ejemplo, sales de 2-fenilquinolina y 8-hidroxiquinolina); ácido tánico y derivados del mismo (por ejemplo, derivados de hexaetiléter del mismo); hidroquinona y derivados de la misma; ácido úrico y derivados del mismo; ácido viloúrico y derivados del mismo, y mezclas o combinaciones de los mismos. Las sales y formas neutralizadas de otro modo de ciertas

protecciones solares ácidas del listado mencionado anteriormente en el presente documento también son útiles al presente documento. Estos de protección solar orgánicos también se pueden usar solos o en combinación de dos o más. Además, otros extractos animales o vegetales conocidos que tienen capacidad de absorción de luz UV se pueden usar de forma apropiada solos o en combinación.

- 5 Los agentes de protección solar orgánicos que son particularmente útiles para la práctica de la presente invención son: 4,4'-t-butil metoxidibenzoilmetano, 2-ciano-3,3-difenilacrilato de 2-etilhexilo, salicilato de 2-etilhexilo, salicilato de 3,3,5-trimetilciclohexilo, p-metoxicinnamato de 2-etilhexilo, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,4-bis-(4-(2-etilhexilo)-2-hidroxil-fenil)-6-(4-metoxifenil)-1,3,5-triazina, metilen bis-benzotriazolil tetrametil-butilfenol, ácido tereftaliliden dicanfor sulfónico, 2,6-naftalato de dietilhexilo, trioleato de digalofilo, 4-[bis(hidroxipropil)]aminobenzoato de etilo, p-aminobenzoato de glicerilo, antranilato de metilo, ácido p-dimetilaminobenzoico o aminobenzoato, p-dimetilaminobenzoato de 2-etilhexilo, ácido 2-fenilbenzoimidazol-5-sulfónico, ácido 2-(p-dimetilaminofenil)-5-sulfoniobenzoxazoico, y mezclas o combinaciones de los mismos. Preferentemente, el 4,4'-t-butil metoxidibenzoilmetano se proporciona en las composiciones de protección solar de la presente invención, ya sea con partículas tratadas que contienen TiO₂, o partículas tratadas que contienen ZnO, o ambas. Más preferentemente, las composiciones de protección solar de la presente invención incluyen adicionalmente un segundo agente de protección solar orgánico seleccionado entre los listados proporcionados anteriormente en el presente documento.

- 20 El vehículo cosméticamente aceptable también puede contener uno o más aceites, que pueden ser de silicona, orgánicos o mezclas de los mismos. Si estuvieran presentes, los aceites de este tipo pueden variar de aproximadamente un 0,1 % a un 99 % en peso de la composición total y pueden incluir siliconas volátiles o no volátiles tales como ciclometicona; metil trimeticona; octametiltrisiloxano; decametiltetrasiloxano; dodecametilpentasiloxano; dimeticona; fenil trimeticona trimetilsiloxifenil dimeticona; fenil dimeticona; cetil dimeticona; copoliol de dimeticona, copoliol de cetil dimeticona; siliconas gliceroladas tales como lauril PEG-9 polidimetilsiloxietil dimeticona; o mezclas de los mismos. Los ésteres adecuados incluyen mono-, di-, o triésteres de ácidos grasos en C4-30 y alcoholes en C1-20 mono-, di-, o polihídricos, tales como ésteres de ácido graso (por ejemplo, estearilo, behenilo, e isoestearilo) de glicerina, o ésteres de ácido graso de alfa hidroxil ácidos tales como ácidos cítrico, málico, o láctico y similares. Los hidrocarburos adecuados incluyen olefinas o alfa olefinas monoméricas o poliméricas, tales como poliisobuteno, polideceno, polibuteno, o derivados hidrogenados de los mismos.

- 30 El vehículo cosméticamente aceptable también puede comprender uno o más agentes humectantes. Si estuvieron presentes, pueden variar de aproximadamente un 0,1 % a un 20 % en peso de la composición total y pueden incluir alquilenglicoles en C1-4 tales como butileno, propileno, etilenglicol, glicerina y similares.

- 35 El vehículo cosméticamente aceptable también puede contener una o más ceras que tienen preferentemente un punto de fusión que varíe de aproximadamente 30 °C a 150 °C. Si estuvieran presentes, las ceras de este tipo pueden variar de aproximadamente un 0,1 % a un 45 % en peso de la composición total y pueden incluir ceras animales, vegetales, minerales o de silicona. Los ejemplos incluyen alquil dimeticona, estearil dimeticona, candelilla, polietileno, ozoquerita, cera de abejas, y similares.

- 40 El vehículo cosméticamente aceptable también puede comprender uno o más elastómeros de organosiloxano, ya sea emulsionantes o no emulsionantes. Si estuvieran presentes, los elastómeros de este tipo pueden variar de aproximadamente 0,1 % a un 30 % en peso de la composición total. Los ejemplos de elastómeros adecuados incluyen polímero reticulado de dimeticona/vinil dimeticona; polímero reticulado de dimeticona/dimeticona PEG/PPG 10/15; y similares.

- 45 El vehículo cosméticamente aceptable también puede incluir uno o más pigmentos o polvos o mezclas de los mismos. Si estuvieran presentes, los intervalos sugeridos de tales pigmentos o polvos son de aproximadamente un 0,1 % a un 85 % en peso de la composición total. Los tamaños de partícula de tales pigmentos o polvos pueden variar de aproximadamente 0,05 a 200 micrómetros pero preferentemente son de aproximadamente 50-100 micrómetros. Los ejemplos de pigmentos incluyen pigmentos orgánicos tales como colores D&C o FD&C polacas de los mismos incluyendo colores azules, marrones, rojos, etc.; u óxidos de hierro inorgánicos tales como óxidos de hierro de color marrón, amarillo, verde, rojo. Los polvos adecuados incluyen dióxido de titanio, nailon, PMMA, nitrato de boro, mica, y similares.

- 50 El vehículo cosméticamente aceptable también puede comprender uno o más tensioactivos no iónicos, en particular si la composición tópica o cosmética de la presente invención se proporciona en forma de emulsión. Si estuvieran presentes, los tensioactivos de este tipo pueden variar de aproximadamente un 0,1 % a un 20 % en peso de la composición total. Los tensioactivos adecuados incluyen alcoholes en C6-30 grasos etoxilados tales como steareth, beheneth, ceteth en los que el número que sigue a cada uno de los tensioactivos se refiere al número de grupos de repetición de óxido de etileno que puede variar de 2 a 250, por ejemplo steareth-2, beheneth-30 y así sucesivamente.

La presente invención se puede ilustrar adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo I

Las partículas de TiO_2 se revistieron primero con polímero Gantrez S-97BF y a continuación con fluido de silicona KF9909 con sonicación, y a continuación las partículas revestidas se mezclaron con más fluido de silicona KF9909 en el vaso de precipitados principal y se mezclaron juntos usando una pro mezcladora fabricada por Caframo en Ontario, Canadá (Modelo N.º BDC 1850) con una lectura digital de 105 hasta que se formó una mezcla homogénea. El octoato estannoso, que estaba disponible en el mercado de Arkema como catalizador Fascat® 2003, se añadió en el vaso de precipitados principal a temperatura ambiente, y la mezcla se reanudó durante aproximadamente 1 minuto. La mezcla resultante se vertió inmediatamente en una superficie plana y se permitió su sedimentación durante 30 minutos, formando de ese modo una lámina plana reticulada. La lámina plana se redujo posteriormente a partículas con mortero y mano. Las partículas tratadas resultantes tenían un tamaño de partícula medio que variaba de aproximadamente 1 micrómetro a 10 micrómetros, tal como se emite con el microscopio. Las partículas tratadas de este tipo contenían aproximadamente un 85,31 % en peso de TiO_2 , un 3,52 % Gantrez S-97BF, un 0,41 % octoato estannoso, y aproximadamente un 12,57 % en peso de fluido de silicona KF-9909.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición tópica que comprende una dispersión de partículas tratadas en un vehículo cosmética o farmacéuticamente aceptable, en la que cada una de dichas partículas tratadas comprende una o más partículas núcleo encapsuladas en una matriz de silicona reticulada, en la que cada una de las partículas núcleo se reviste primero con una capa interna de un polímero aniónico seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de metil vinil éter y anhídrido maleico (PVM/MA) y a continuación se encapsula en la matriz de silicona reticulada.
2. La composición de la reivindicación 1, en la que las partículas tratadas tienen un tamaño de partícula medio que varía de 1 micrómetro a 50 micrómetros, y las partículas núcleo tienen un tamaño de partícula medio que varía de 0,001 micrómetros a 0,5 micrómetros.
- 10 3. La composición de la reivindicación 1, en la que la matriz de silicona reticulada se forma por reticulación de una silicona que tiene restos de alcoxilo reactivos ramificados.
4. La composición de la reivindicación 3, en la que los restos reactivos ramificados comprenden grupos etoxi o etoxisililetilo.
- 15 5. La composición de la reivindicación 4, en la que la matriz de silicona reticulada se forma por reticulación de trietoxisililetil polidimetilsiloxietil hexil dimeticona.
6. La composición de la reivindicación 1, en la que las partículas núcleo comprenden uno o más óxidos metálicos, preferentemente, en la que las partículas núcleo comprenden dióxido de titanio, óxido de cinc, o una combinación de los mismos.
- 20 7. La composición de la reivindicación 6, que comprende adicionalmente al menos un compuesto orgánico que es un agente de protección solar o un colorante que es susceptible de descomposición por oxidación o de degradación por contacto con especies de oxígeno reactivo.
8. La composición de la reivindicación 7, en la que el agente de protección solar orgánico es 4,4'-t-butil metoxidibenzoilmetano.
- 25 9. Una partícula tratada que comprende una o más partículas núcleo de dióxido de titanio u óxido de cinc revestidas con una capa de un polímero aniónico seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de metil vinil éter y anhídrido maleico (PVM/MA) y que a continuación se encapsula en una matriz de silicona reticulada, en la que dicha partícula tratada tiene un tamaño de partícula que varía de 1 micrómetro a 50 micrómetros.
10. Un procedimiento de formación de partículas tratadas, que comprende:
 - 30 (a) revestir partículas núcleo que tienen un tamaño de partícula medio que varía de 0,001 micrómetros a 0,5 micrómetros con un polímero aniónico en solución acuosa;
 - (b) introducir una silicona que tiene restos de alcoxilo reactivos ramificados, añadida en la solución acuosa obtenida en (a);
 - (c) sonicar la mezcla obtenida en (b) para revestir las partículas obtenidas en (a) con la silicona que tiene restos de alcoxilo reactivos ramificados;
 - 35 (d) poner en contacto las partículas revestidas obtenidas en (c) con un agente de reticulación, en las que el agente de reticulación comprende un carboxilato estannoso capaz de producir la reticulación del revestimiento de silicona, formando de ese modo una estructura reticulada con las partículas núcleo encapsuladas en la misma, y en las que la reticulación se produce a temperatura ambiente con mezcla continua; y
 - 40 (e) reducir la estructura reticulada formada de ese modo en partículas tratadas que tienen un tamaño de partícula medio que varía de 1 micrómetro a 50 micrómetros, mediante cualquier procedimiento adecuado y elegido entre trituración, molienda, pulverización, molturación, y filtración, en la que cada una de las partículas tratadas comprende una o más de dichas partículas núcleo encapsuladas en una matriz de silicona reticulada.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que la silicona es trietoxisililetil polidimetilsiloxietil hexil dimeticona.
- 45 12. El procedimiento de la reivindicación 10 u 11, en el que una diferencia de densidad de al menos 0,01 g/cm³ entre el polímero aniónico y la silicona asegura una deposición secuencial deseada de los mismos sobre las superficies de las partículas núcleo.
13. Una partícula tratada fabricada con el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 10, 11 o 12.
14. El procedimiento de la reivindicación 10 u 11, en el que el carboxilato estannoso es octoato estannoso.

