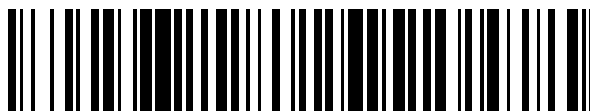


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 010**

51 Int. Cl.:

A61K 8/72 (2006.01)
A61K 8/37 (2006.01)
A61K 8/30 (2006.01)
A61Q 19/00 (2006.01)
A61K 8/35 (2006.01)
A61Q 3/02 (2006.01)
A61K 8/55 (2006.01)
A61K 8/81 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.06.2012 PCT/US2012/040724**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.12.2013 WO13184090**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2012 E 12878559 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2019 EP 2854754**

54 Título: **Composiciones cosméticas de curado rápido para fotocurado superficial exento de pegajosidad de resinas polimerizables radicalariamente con LED UV**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.01.2020

73 Titular/es:
L'OREAL (100.0%)
14 rue Royale
75008 Paris, FR

72 Inventor/es:
ZHOU, XIANZHI;
BUI, HY SI;
SIMONNET, JEAN-THIERRY y
LI, CHUNHUA

74 Agente/Representante:
BERCIAL ARIAS, Cristina

ES 2 738 010 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 cosméticas de curado rápido para fotocurado superficial exento de pegajosidad de resinas polimerizables radicalariamente con LED UV

5

CAMPO DE LA INVENCION

La descripción se refiere a composiciones cosméticas que comprenden (1) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (2) al menos un sistema fotoiniciador. En una realización, el al menos un sistema fotoiniciador comprende al menos un fotoiniciador que tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm. En realizaciones adicionales, el fotoiniciador que tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm está presente en una cantidad de al menos aproximadamente 60 %, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. En realizaciones adicionales, el sistema fotoiniciador comprende al menos dos fotoiniciadores, donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm y donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.

En diversas realizaciones, la descripción se refiere a sistemas, composiciones y métodos para tratar, preparar y/o mejorar el aspecto de un sustrato queratinoso, que comprenden

- (1) formar al menos una película sobre el sustrato queratinoso aplicando dicha composición cosmética al sustrato queratinoso y
- (2) exponer la película a radiación LED UV. Los sistemas, composiciones y métodos según diversas realizaciones de la descripción pueden dar como resultado películas cosméticas relativamente finas con una superficie sustancialmente exenta de pegajosidad tras el fotocurado, p. ej., con LED UV, así como varias otras propiedades mejoradas, tales como brillo, adherencia, resistencia y/o uso prolongado mejorados.

ANTECEDENTES

Se conocen composiciones cosméticas para uñas artificiales y a base de gel. Las uñas artificiales las usan ampliamente las mujeres que desean tener uñas largas y atractivas que no se rompen o astillan tan fácilmente como las uñas naturales. Además, los esmaltes de uñas a base de gel se han popularizado cada vez más en los últimos años, ya que pueden proporcionar propiedades mejoradas en comparación con los esmaltes de uñas convencionales, tales como uso prolongado y brillo mejorado. Sin embargo, los esmaltes de uñas a base de gel y las composiciones para uñas artificiales se curan tradicionalmente usando radiación UV, lo que puede requerir mucho tiempo y/o puede dañar la película cosmética y/o el lecho ungueal.

En los últimos años, se han usado diodos emisores de luz ultravioleta (LED UV) como una alternativa a las fuentes de luz UV convencionales para curar resinas fotocurables, debido a su reducido consumo de energía y su vida útil significativamente aumentada. Por ejemplo, las bombillas de los dispositivos LED UV generalmente no necesitan cambiarse, lo que hace que los dispositivos LED UV resulten más rentables. Los LED UV generalmente tienen una distribución de longitudes de onda de pico único, por ejemplo, a una longitud de onda que varía de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 430 nm. Por el contrario, las lamparas UV tienen una distribución en pico a una longitud de onda que varía de aproximadamente 250 nm a aproximadamente 400 nm. El uso de lámparas LED UV que tienen una longitud de onda superior puede dar como resultado un daño menor a la película de cosmético y/o el lecho ungueal que el causado principalmente por la luz UV con una longitud de onda más corta y energía superior.

Además, el uso de lámparas LED UV puede aumentar la eficacia, por ejemplo, reduciendo el tiempo de curado, lo que, por tanto, reduce la cantidad de tiempo que debe dedicar un consumidor a "arreglar" sus uñas. La tabla 1 que se presenta a continuación proporciona una comparación del tiempo requerido para curar un esmalte de uñas a base de gel UV usando fuentes de luz tanto UV como LED UV. Como se ve en la tabla 1, los esmaltes de uñas a base de gel se pueden curar usando radiación LED UV con un tiempo de curado significativamente reducido. Por tanto, hay un deseo en la industria cosmética de proporcionar a los consumidores productos cosméticos fotocurables más seguros y/o más convenientes que se puedan curar con LED UV.

Tabla 1: Tiempos de fotocurado ejemplares con fuentes de luz UV y LED UV

| Capa de esmalte de uñas | Luz UV | LED UV |
|-------------------------|--------|--------|
| Capa base de gel | 10 s | 30 s |

| | | |
|-------------------------------|-------------------|--------------|
| Capa de color de gel 1 | 2 min | 30 s |
| Capa de color de gel 2 | 2 min | 30 s |
| Capa de acabado de gel | 2 min | 30 s |
| Tiempo total | 6 min 10 s | 2 min |

Sin embargo, el LED UV es deficiente en luz con una longitud de onda corta, por ejemplo, longitudes de onda más cortas de aproximadamente 300 nm, o longitudes de onda más cortas de aproximadamente 350 nm, que pueden ser necesarias para reducir la inhibición del oxígeno y conseguir superficies curadas adecuadamente, es decir, no pegajosas. La inhibición del oxígeno se produce cuando el oxígeno presente en la atmósfera desactiva las especies reactivas producidas por la fotoexcitación en la superficie de la película que se va a curar.

Las películas para uñas conocidas curadas con LED UV pueden, por lo tanto, presentar uno o más problemas, tales como curado superficial defectuoso y/o pegajosidad no deseable, lo que conduce a un aspecto y/o una sensación de la uña acabada no satisfactorio. Para compensar esta deficiencia, los consumidores aplican tradicionalmente una capa de esmalte más gruesa y, posteriormente al curado, retiran la capa pegajosa de la superficie para revelar un revestimiento de película dura. Además, en la solicitud de patente de EE. UU. con n.º de publicación 2005/234145, incorporada en el presente documento por referencia en su totalidad, desvela un procedimiento para fotocurar sistemas etilénicamente insaturados de capa gruesa (p. ej., mayor de 0,25 mm (10 mils) con una fuente de luz LED usando fotoiniciadores de óxido de acilfosfina. Sin embargo, este procedimiento solo es útil para capas de gel gruesas, materiales compuestos multicapa gruesos o capas adhesivas gruesas. Tales procedimientos no son útiles en el contexto de películas finas, tal como la aplicación de una película cosmética fina a un sustrato queratinoso, p. ej., las uñas. Además, la solicitud de patente de EE. UU. con n.º de publicación 2010/160475, incorporada en el presente documento por referencia en su totalidad, desvela procedimientos para fotocurar sistemas etilénicamente insaturados de capa fina (p. ej., menos de 0,25 mm (10 mils) usando una combinación de un fotoiniciador de óxido de acilfosfina y un siloxano acrilado. Sin embargo, tales procedimientos requieren mucho tiempo, requieren periodos prolongados de radiación LED, lo que, como se describió anteriormente, no es adecuado en el contexto de las aplicaciones cosméticas. Asimismo, la incorporación de componentes adicionales, tales como siloxanos acrilados, sirve para aumentar la producción general y los costes para el consumidor de tales composiciones.

También se han considerado otros métodos para superar la incapacidad del LED UV para reducir la inhibición del oxígeno. Por ejemplo, se han añadido aminas a composiciones que se van a curar usando LED UV. Las aminas experimentan fácilmente una reacción de peroxidación de la cadena que consume el oxígeno que difunde a la película. Sin embargo, la presencia de aminas en las composiciones puede presentar diversos problemas, tales como amarilleamiento de la película cosmética, olores no deseables, efectos plastificantes, ablandamiento del revestimiento de película cosmética debido a las reacciones en cadena, y/o resistencia reducida de la película cosmética al desgaste debido a los hidroperóxidos formados.

Otros métodos incluyen la aplicación de una capa de barrera de cera o realizar la exposición a LED UV bajo agua para ralentizar la difusión del oxígeno atmosférico a la composición curable por UV. Sin embargo, tales métodos pueden afectar negativamente a las propiedades superficiales de la película cosmética. Además, la inmersión en agua puede aumentar el riesgo de sensibilización cutánea debido a los monómeros no curados que pueden estar presentes en el agua en trazas. Otro método implica realizar la exposición a LED UV en condiciones inertes, lo que supera eficazmente la inhibición del oxígeno, pero no es una solución rentable o práctica para la aplicación de esmalte de uñas.

Por tanto, sigue habiendo un deseo de proporcionar un producto cosmético fotocurable que se pueda curar bajo LED UV, que también posibilite obtener más seguramente y/o más convenientemente una película cosmética exenta de pegajosidad. Ahora, sorprendentemente se ha descubierto que las composiciones cosméticas que comprenden (1) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (2) un sistema fotoiniciador, p. ej., que comprende (a) al menos un fotoiniciador que tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, o (b) al menos dos fotoiniciadores donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, pueden producir películas cosméticas finas y exentas de pegajosidad tras fotocurado con radiación LED UV y también pueden reducir significativamente los tiempos de curado.

50

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES EJEMPLARES

El alcance de la invención viene definido por las reivindicaciones adjuntas. Esta descripción se refiere, en diversas realizaciones, a composiciones cosméticas que comprenden (1) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (2) al menos un sistema fotoiniciador que comprende al menos un fotoiniciador que tiene una longitud de

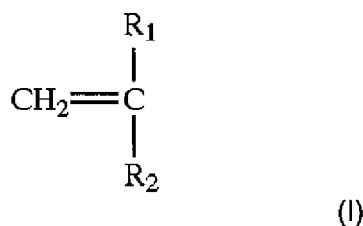
onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, donde al menos un segundo fotoiniciador no tiene una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm, donde el al menos un primer fotoiniciador está presente en una cantidad que varía de 1 % a 7 % en peso, con respecto al peso total de la composición, y donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm es mayor de 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.

COMPUESTO POLIMERIZABLE ETILÉNICAMENTE INSATURADO

Los compuestos polimerizables etilénicamente insaturados adecuados para uso según la presente descripción pueden incluir, por ejemplo, compuestos que tienen un peso molecular de menos de aproximadamente 10 000 y al menos un doble enlace olefínico. Tales compuestos pueden tener un peso molecular inferior, p. ej., compuestos monoméricos, o peso molecular superior, p. ej., compuestos oligoméricos o poliméricos que tienen un peso molecular de menos de aproximadamente 10 000. En diversas realizaciones, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado puede tener un peso molecular que varía de 100 a aproximadamente 10 000, por ejemplo, de aproximadamente 200 a aproximadamente 3000.

Según diversas realizaciones ejemplares de la descripción, los monómeros etilénicamente insaturados útiles en diversas realizaciones pueden ser mono-, di-, tri- o polifuncionales con respecto a los enlaces etilénicos polimerizables por adición. Varios compuestos etilénicamente insaturados son adecuados, siempre que los compuestos sean capaces de reaccionar para producir una estructura y/o película de uña artificial polimerizada tras exposición a radiación LED UV. Los compuestos polimerizables etilénicamente insaturados adecuados se describen, por ejemplo, en la solicitud de patente de EE. UU. n.º 2010/0160475, incorporada en el presente documento por referencia en su totalidad.

En diversas realizaciones, el al menos un compuesto etilénicamente insaturado se puede elegir entre monómeros de fórmula general (I):



donde:

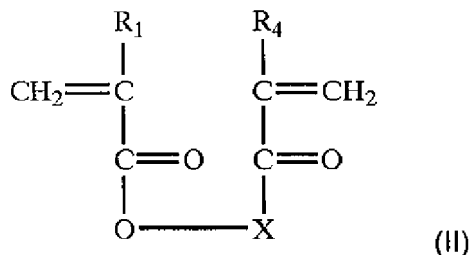
- R₁ se elige entre hidrógeno y radicales alquilo, arilo y aralquilo C₁-C₃₀ de cadena lineal o ramificada; y
- R₂ se elige entre pirrolidonas y anillos aromáticos, alicíclicos o bicíclicos opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre radicales alquilo C₁-C₃₀ de cadena lineal o ramificada; radicales -COOM, donde M se elige entre hidrógeno, radicales alquilo C₁-C₃₀ de cadena lineal o ramificada, pirrolidonas, y anillos aromáticos, alicíclicos y bicíclicos opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre radicales alquilo C₁-C₃₀ de cadena lineal o ramificada que pueden estar sustituidos con al menos un grupo hidroxilo, y [(CH₂)_mO]_nH, donde m es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 y n es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 200.

Según al menos una realización ejemplar, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre monómeros monofuncionales de fórmula (I), donde R₁ se elige entre hidrógeno y radicales alquilo C₁-C₃₀ y R₂ se elige entre radicales -COOM, donde M se elige entre radicales alquilo C₁-C₃₀ de cadena lineal o ramificada opcionalmente sustituidos con al menos un grupo hidroxilo. En otra realización, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre monómeros monofuncionales de fórmula (I), donde R₁ se elige entre hidrógeno y CH₃ y R₂ se elige entre radicales -COOM, donde M se elige entre radicales alquilo C₁-C₁₀ de cadena lineal o ramificada opcionalmente sustituidos con al menos un grupo hidroxilo. Por ejemplo, el monómero monofuncional se puede elegir entre monómeros de (met)acrilato, tales como (met)acrilato de metilo (MMA), (met)acrilato de etilo (EMA), (met)acrilato de butilo (BMA) y metacrilato de tetrahidrofurfurilo (THFMA), y monómeros de (met)acrilato de hidroxialquilo, tales como metacrilato de hidroxipropilo (HPMA), (met)acrilato de hidroxietilo (HEMA) y (met)acrilato de butoxietilo (BEMA).

En otra realización ejemplar, los monómeros monofuncionales se pueden elegir entre (met)acrilato de dietilaminoetilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, glicol(met)acrilato de metoxietileno, glicol(met)acrilato de metoxipoli(etileno),

glicol(met)acrilato de fenoxietileno, glicol(met)acrilato de fenoxipolietileno, (met)acrilato de 2-hidroxi-3-fenoxipropilo, ácido 2-(met)acriloiloxietilsuccínico, ácido 2-(met)acriloiloxietilftálico, ácido 2-(met)acriloiloxipropilhexahidroftálico, estearil(met)acrilato, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de fosfoetilo, (met)acrilato de metoxipropilo y (met)acrilato de 3-cloro-2-hidroxiopropilo.

- 5 Los monómeros di-, tri- y polifuncionales, así como los oligómeros y polímeros de los monómeros funcionales desvelados en el presente documento, también son adecuados para uso como el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado. Los monómeros di-, tri- y polifuncionales pueden ayudar en la reticulación de la composición durante y después de la polimerización. Según ciertas realizaciones no limitantes, el al menos un compuesto
- 10 polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre monómeros difuncionales de fórmula general (II):



donde:

- 15 - R_3 y R_4 se eligen independientemente entre hidrógeno y radicales alquilo, arilo y aralquilo C_1 - C_{30} de cadena lineal o ramificada; y
- X se elige entre radicales $[(\text{CH}_2)_x\text{O}_y]_z$, donde x es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 20, y es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 y z es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 100.
- 20

El al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir, por ejemplo, entre monómeros difuncionales de fórmula (II) donde R_3 y R_4 son radicales CH_3 y X se elige entre radicales $[(\text{CH}_2)_x\text{O}_y]_z$, donde x es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 4, y es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 6 y z es un número que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 10. En una realización, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre monómeros difuncionales de fórmula (II), donde R_3 y R_4 son radicales CH_3 y X es $[(\text{CH}_2)_2\text{O}]_4$.

25

- 30 Por ejemplo, el monómero difuncional se puede elegir entre di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de 1,9-nonanodiol, di(met)acrilato de 1,10-decanodiol, di(met)acrilato de neopentilglicol, di(met)acrilato de 2-metil-1,8-octanodiol, di(met)acrilato de glicerol, di(met)acrilato de poliglicerina, di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de polietilenglicol, di(met)acrilato de propilenglicol, di(met)acrilato de polipropilenglicol, di(met)acrilato de polipropilenglicol etoxilado, di(met)acrilato de bisfenol A etoxilado, di(met)acrilato de bisfenol A
- 35 propoxilado, di(met)acrilato de bisfenol A etoxilado propoxilado, di(met)acrilato de triclododecanodimetanol, bisacrilamidas, bisalil éteres y (met)acrilatos de alilo.

Los monómeros trifuncionales y polifuncionales adecuados se pueden elegir, por ejemplo, entre acrilatos y metacrilatos y sus ésteres, tales como tri(met)acrilato de trimetilolpropano, éster de tri(met)acrilato de trimetilolpropano, tri(met)acrilato de trimetilolpropano etoxilado, tri(met)acrilato de glicerina etoxilado, tri(met)acrilato de ácido isocianúrico etoxilado, tri(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol propoxilado, tetra(met)acrilato de pentaeritritol etoxilado, tetra(met)acrilato de ditrimetilolpropano, penta(met)acrilato de dipentaeritritol y hexa(met)acrilato de dipentaeritritol.

40

- 45 Según diversas realizaciones, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre (met)acrilatos de uretano que comprenden al menos dos grupos acrilato o metacrilato y un grupo uretano. Los ejemplos no limitantes de tales (met)acrilatos de uretano incluyen uretanos basados en polioles alifáticos, aromáticos, de poliéster y poliéter y diisocianatos alifáticos, aromáticos, de poliéster y poliéter con extremos protegidos con grupos terminales (met)acrilato. Los (met)acrilatos de epoxi y (met)acrilatos de epoxiuretano útiles según la presente descripción pueden tener al menos dos grupos (met)acrilato y, opcionalmente, un grupo uretano. Los ejemplos no
- 50 limitantes incluyen (met)acrilatos de epoxi basados en prepolímeros epoxi alifáticos o aromáticos con extremos protegidos con grupos terminales (met)acrilato. Opcionalmente, se puede insertar un espaciador de uretano alifático o aromático entre los grupos terminales epoxi y (met)acrilato. En una realización ejemplar adicional, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede elegir entre oligómeros de poliéster acrilados que

comprenden al menos dos grupos (met)acrilato u un núcleo de poliéster; oligómeros de poliéster acrilados que comprenden al menos dos grupos (met)acrilato y un núcleo de poliéster; y oligómeros de acrilato acrilados que comprenden al menos dos grupos (met)acrilato y un núcleo poliacrílico. Tales uretanos, epoxi, poliésteres, poliéteres y acrílicos reactivos son comercializados por varios proveedores que incluyen, pero no se limitan a, BASF Corporation, 5 Bayer MaterialScience AG, Bomar Specialties Co., Cognis Corporation, DSM NeoResins, Eternal Chemical Co., Ltd., IGM Resins, Rahn AG, Sartomer USA, LLC y SI Group, Inc.

A modo de ejemplo no limitante adicional, los compuestos polimerizables etilénicamente insaturados también incluyen los descritos en las patentes de EE. UU. n.º 5 785 958, 5 965 147, 6 015 549, 6 244 274, 6 391 938, 6 803 394 y 10 6 818 207; las solicitudes de patente de EE. UU. n.º 2011/060065, 2011/081306, 2011/182838 y 2011/274633; y las solicitudes de patente provisionales de EE. UU. n.º 61/476,337, 61/476,338, 61/476,339, 61/476,340 y 61/476,341, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se puede 15 elegir entre acrilatos de epoxi modificados o acrilatos tetrafuncionales poliméricos. Los productos polimerizables etilénicamente insaturados comerciales ejemplares que se pueden usar según la descripción incluyen, pero no se limitan a, productos vendidos por BASF bajo el nombre comercial LAROMER™ y productos vendidos por Bayer MaterialScience AG bajo el nombre comercial DESMOLUX™.

20 En diversas realizaciones ejemplares, el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado puede estar presente en la composición cosmética en una cantidad mayor de aproximadamente 5 % en peso, tal como una cantidad que varía de aproximadamente 10 % a aproximadamente 99 % en peso, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 95 % en peso, de aproximadamente 30 % a aproximadamente 90 % en peso, o de aproximadamente 40 % a aproximadamente 75 % en peso, con respecto al peso total de la composición cosmética.

25

SISTEMA FOTOINICIADOR

Como se describe en el presente documento, la composición cosmética comprende al menos un sistema fotoiniciador que comprende, en diversas realizaciones ejemplares, al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de 30 onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm. En diversas realizaciones, el al menos un fotoiniciador está presente en una cantidad mayor de aproximadamente 60 % en peso del sistema fotoiniciador.

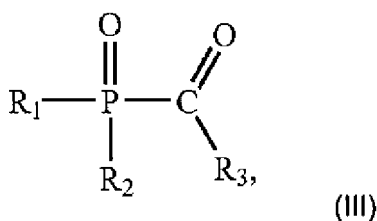
En realizaciones adicionales, el sistema fotoiniciador comprende al menos dos fotoiniciadores, donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm. En diversas 35 realizaciones donde el sistema fotoiniciador comprende al menos dos fotoiniciadores, la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. En ciertas realizaciones, el al menos un sistema fotoiniciador puede comprender al menos un fotoiniciador que es activo a longitudes de onda UV más largas y/o longitudes de onda de luz visible.

40

El al menos un fotoiniciador puede presentar al menos un pico de absorción a una longitud de onda mayor de aproximadamente 350 nm, tal como mayor de aproximadamente 360 nm, mayor de aproximadamente 370 nm, mayor de aproximadamente 380 nm o mayor de aproximadamente 390 nm. Alternativamente, el al menos un fotoiniciador puede ser activo en longitudes de onda de luz visible, p. ej., longitudes de onda mayores de aproximadamente 400 nm, 45 por ejemplo, longitudes de onda que varían de aproximadamente 400 nm a aproximadamente 800 nm.

Según diversas realizaciones de la descripción, el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm se puede elegir entre óxidos de monoacilfosfina y óxidos de bisacilfosfina, fenilglioxilatos con desplazamiento hacia el rojo, benzofenonas con desplazamiento hacia el rojo e 50 isopropiltioxantonas que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm. Los fotoiniciadores de óxido de mono- y bisacilfosfina adecuados para uso según la presente invención se desvelan, por ejemplo, en las patentes de EE. UU. n.º 4 324 744, 4 737 593, 5 942 290, 5 534 559, 6 020 528, 6 486 226 y 6 486 228, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad.

55 A modo solo de ejemplo no limitante, los óxidos de monoacilfosfina adecuados se pueden elegir entre compuestos de fórmula general (III):

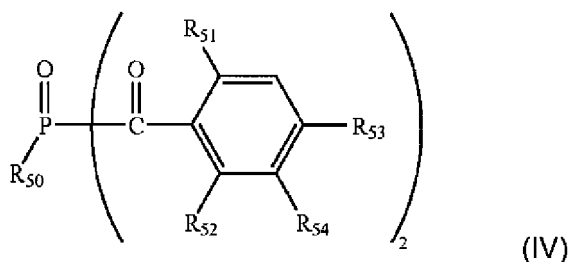


donde:

- 5 - R₁ se elige entre radicales alquilo C₁-C₁₂, bencilo y fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre halógenos y radicales alquilo y alcoxi C₁-C₈; radicales ciclohexilo; y radicales -OR₄, donde R₄ se elige entre radicales alquilo C₁-C₈, fenilo y bencilo;
- R₂ se elige entre radicales alquilo C₁-C₁₂, bencilo y fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre halógenos y radicales alquilo y alcoxi C₁-C₈; y radicales ciclohexilo; y
- 10 - R₃ se elige entre radicales fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre halógenos y radicales alquilo, alcoxi y alquiltio C₁-C₈.
- 15 Por ejemplo, en al menos una realización, R₁ se puede elegir entre radicales -OR₄ y fenilo, R₂ se puede elegir entre radicales fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre halógenos y radicales alquilo y alcoxi C₁-C₈, y R₃ se puede elegir entre grupos fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un radical alquilo C₁-C₈. En otra realización, R₁ y R₂ son grupos fenilo. Según al menos una realización ejemplar, el óxido de monoacilfosfina se elige entre óxido de 2,4,6-trimetilbenzoiletóxifenilfosfina y óxido de 2,4,6-trimetilbenzoildifenilfosfina.

20

Los ejemplos no limitantes de óxidos de bisacilfosfina adecuados incluyen los de fórmula general (IV):



25 donde:

- R₅₀ se elige entre radicales alquilo C₁-C₁₂, ciclohexilo y fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre halógenos y radicales alquilo C₁-C₈; SR₁₀ y N(R₁₁)(R₁₂), donde:
- 30 - R₁₀, R₁₁ y R₁₂ se eligen independientemente entre hidrógeno, radicales alquilo C₁-C₂₄, radicales alqueno C₂-C₂₄, radicales cicloalquilo C₃-C₈, radicales fenilo, radicales bencilo, y radicales alquilo C₂-C₂₀ interrumpidos por al menos un átomo de oxígeno no consecutivo y opcionalmente sustituidos por al menos un grupo elegido entre -OH y -SH, o
- 35 - R₁₁ y R₁₂, junto con el átomo del hidrógeno al que están unidos, forman un anillo de 5 o 6 miembros, que comprende opcionalmente
- al menos una entidad elegida entre oxígeno, azufre y NR₁₃, donde R₁₃ se elige entre hidrógeno, radicales fenilo, radicales alcoxi C₁-C₁₂, radicales alquilo C₁-C₁₂, y radicales alquilo C₂-C₁₂ interrumpidos por al menos un átomo de
- 40 oxígeno no consecutivo y opcionalmente sustituidos por al menos un grupo elegido entre -OH y -SH;
- R₅₁ y R₅₂ se eligen independientemente entre radicales alquilo y alcoxi C₁-C₈;
- R₅₃ se elige entre hidrógeno y radicales alquilo C₁-C₁₀; y
- 45 - R₅₄ se elige entre hidrógeno y radicales metilo.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm se puede elegir entre óxidos de bisacilfosfina de fórmula (IV), donde R_{50} se elige entre radicales alquilo C_2-C_{10} , ciclohexilo y fenilo opcionalmente sustituidos con al menos un sustituyente elegido entre radicales alquilo C_1-C_4 , cloro y bromo. En una realización no limitante, R_{50} se elige entre radicales alquilo C_3-C_8 , ciclohexilo y fenilo opcionalmente sustituidos en las posiciones 2-, 3-, 4- o 2,5- por un radical alquilo C_1-C_4 . Por ejemplo, R_{50} se puede elegir entre radicales alquilo C_4-C_{12} y ciclohexilo, R_{51} y R_{52} se pueden elegir independientemente entre radicales alcoxi C_1-C_8 , y R_{53} se puede elegir entre hidrógeno y grupos alquilo C_1-C_4 . En al menos una realización ejemplar adicional, R_{51} y R_{52} se pueden elegir independientemente entre radicales metilo y metoxi, y R_{53} se puede elegir entre hidrógeno y radicales metilo. Según otra realización ejemplar más, los radicales R_{51} , R_{52} y R_{53} son radicales metilo. En una realización ejemplar adicional, los radicales R_{51} , R_{52} y R_{53} son radicales metilo y R_{54} es hidrógeno.

Por ejemplo, R_{50} se puede elegir entre radicales alquilo C_3-C_8 . En una realización ejemplar, R_{50} se puede elegir entre radicales isobutilo y fenilo. En otra realización ejemplar, R_{51} y R_{52} son radicales metoxi, R_{53} y R_{54} son hidrógeno y R_{50} es un radical isooctilo. Según al menos una realización ejemplar, el óxido de bisacilfosfina se elige entre óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina, óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)-(2,4-bis-pentiloxifenil)fosfina y óxido de bis(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm se elige entre óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y 2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato de etilo. Los productos fotoiniciadores comerciales ejemplares que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm que se pueden usar según la descripción incluyen, pero no se limitan a, los productos vendidos por BASF Resins bajo los nombres IRGACURE® 2100, IRGACURE® 819 y LUCIRIN® TPO-L; el producto vendido por Cytec Industries, Inc. bajo el nombre ADDITOL® TPO; y el producto vendido por Lamberti bajo el nombre ESACURE® TPO.

El al menos un sistema fotoiniciador como se describe en el presente documento comprende, en al menos ciertas realizaciones, más de aproximadamente 60 % en peso de al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. En realizaciones adicionales, el sistema fotoiniciador comprende al menos dos fotoiniciadores, donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda mayor de aproximadamente 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.

A modo solo de ejemplo, la cantidad total de el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda mayor de aproximadamente 350 nm puede ser mayor de aproximadamente 60 % en peso, por ejemplo, mayor de aproximadamente 65 %, mayor de aproximadamente 70 %, mayor de aproximadamente 75 %, mayor de aproximadamente 80 %, o mayor de aproximadamente 90 %, en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. En diversas realizaciones ejemplares, la cantidad total de el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda mayor de aproximadamente 350 nm varía de aproximadamente 60 % a aproximadamente 99 %, aproximadamente 65 % a aproximadamente 97%, aproximadamente 70 % a aproximadamente 95%, o de aproximadamente 75% a aproximadamente 90 %, en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un sistema fotoiniciador puede comprender una mezcla de al menos dos fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm es aproximadamente 100% en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. Por ejemplo, el al menos un sistema fotoiniciador puede comprender una mezcla de óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y óxido de 2,4,6-trimetilbenzoiletóxifenilfosfina, donde la relación en peso de los dos fotoiniciadores es aproximadamente 4:3, respectivamente.

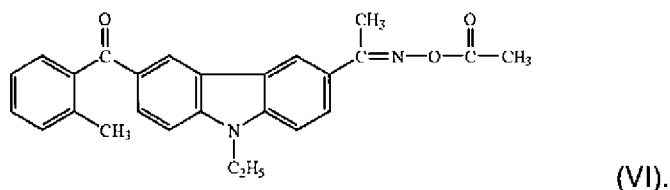
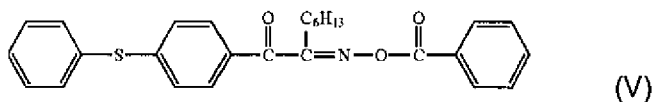
En otra realización ejemplar, el al menos un sistema fotoiniciador puede comprender una mezcla de al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm y al menos un segundo fotoiniciador que no tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, por ejemplo, mayor de aproximadamente 65 %, mayor de aproximadamente 70 %, o mayor de aproximadamente 75 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador. Por ejemplo, el al menos un sistema fotoiniciador puede comprender una mezcla de al menos un primer fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm y al menos un segundo fotoiniciador que no tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, donde la relación en peso del primer fotoiniciador al segundo fotoiniciador es mayor de aproximadamente 3:2, respectivamente. Por ejemplo, la relación en peso puede ser mayor de aproximadamente 7:3 o mayor de aproximadamente 3:1.

El al menos un segundo fotoiniciador se puede elegir, por ejemplo, entre α -hidroxicetonas; α -aminocetonas; benzofenonas, compuestos cetálicos; ácidos fenilglioxílicos monoméricos y diméricos y sus ésteres; y ésteres de oxima, que no tienen una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm.

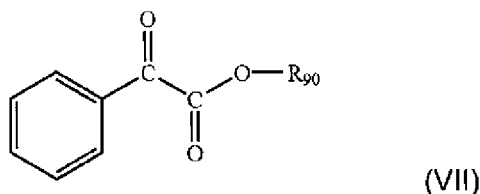
5

A modo de ejemplo no limitante, el al menos un segundo fotoiniciador se puede elegir entre α -hidroxicetonas, tales como 1-hidrox ciclohexilfenilcetona, 2-hidroxi-1-[4-(2-hidroxi etoxi)fenil]-2-metil-1-propanona y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona; α -aminocetonas, tales como 2-metil-1-[4-(metiltio)fenil]-2-(4-morfolinil)-1-propanona, 2-bencil-2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-1-butanona, 2-(4-metil-bencil-2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-1-
10 butanona y 2-bencil-2-(dimetilamino)-1-[3,4-dimetoxifenil]-1-butanona; benzofenonas, tales como benzofenona, 2,4,6-trimetilbenzofenona, 4-metilbenzofenona, 2-metilbenzofenona, 2-metoxicarbonilbenzofenona, 4,4'-bis(clorometil)benzofenona, 4-clorobenzofenona, 4-fenil-benzofenona, 4,4'-bis(dimetilamino)benzofenona, 4,4'-bis(dietilamino)benzofenona, 2-benzoilbenzoato de metilo, 3,3'-dimetil-4-metoxibenzofenona, 4-(4-metilfeniltio)-benzofenona, 2,4,6-trimetil-4'-fenil-benzofenona y 3-metil-4'-fenil-benzofenona; compuestos cetálicos, por ejemplo,
15 2,2-dimetoxi-1,2-difeniletanona; y ésteres del ácido fenilglioxílico monoméricos o diméricos, tales como éster del ácido metilfenilglioxílico, 5,5'-oxo-di(etilenoxidicarbonilfenilo) y 1,2-(benzoilcarboxi)etano.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un segundo fotoiniciador se puede elegir entre ésteres de oxima, por ejemplo, los ésteres de oxima desvelados en la patente de EE. UU. n.º 6 596 445 y la solicitud de patente de
20 EE. UU. con n.º de publicación 2004/0170924, cuyas descripciones se incorporan en el presente documento por referencia en su totalidad, y los compuestos de fórmulas (V) y (VI) siguientes:

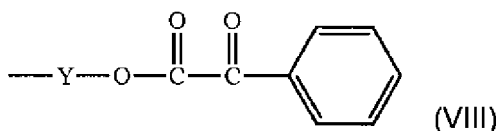


25 En al menos una realización ejemplar adicional, el al menos un segundo fotoiniciador se puede elegir entre glioxilatos de fenilo, por ejemplo, los desvelados en la patente de EE. UU. n.º 6 048 660, cuya descripción se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad, y glioxilatos de fenilo de fórmula general (VII):



30

donde R₉₀ se elige entre radicales alquilo C₁-C₄, por ejemplo, radicales metilo, o radicales de fórmula (VIII):



35 donde Y se elige entre radicales alquilenos C₁-C₁₂, radicales ciclohexeno, radicales alquilenos C₂-C₄₀ interrumpidos por al menos una entidad elegida entre ciclohexeno, oxígeno, azufre y NR₃₀, donde R₃₀ se elige entre hidrógeno, radicales alquilo C₁-C₁₂ y radicales fenilo. En al menos una realización, Y puede ser CH₂CH₂OCH₂CH₂.

Según diversas realizaciones ejemplares, el al menos un segundo fotoiniciador que no tiene una longitud de onda de
40 absorción mayor de aproximadamente 350 nm se puede elegir entre 1-hidrox ciclohexilfenilcetona, 2-hidroxi-1-[4-(2-

hidroxietoxi]fenil]-2-metil-1-propanona y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona. Los fotoiniciadores ejemplares que no tienen una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm se comercializan, tales como los productos vendidos por BASF Resins bajo los nombres IRGACURE® 184, IRGACURE® 2959 y DAROCUR® 1173; el producto vendido por Cytec Industries, Inc. Bajo el nombre ADDITOL® CPK; y los productos vendidos por Lamberti bajo los nombres

5 ESACURE® KL 200 y ESACURE® KS 300.

El sistema fotoiniciador puede estar presente, en ciertas realizaciones, en la composición cosmética en una cantidad que varía hasta aproximadamente 15 % en peso, tal como, por ejemplo, de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 10 % en peso, de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 7,5 % en peso, o de

10 aproximadamente 1 % a aproximadamente 5 %, con respecto al peso total de la composición. A modo solo de ejemplo no limitante, el al menos un fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm puede estar presente en una cantidad hasta aproximadamente 7 % en peso, tal como hasta aproximadamente 5 % en peso, tal como de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 6 %, de aproximadamente 1 % a aproximadamente 5 %, o de aproximadamente 2 % a aproximadamente 4 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

15 Similarmente, cuando está presente, al menos un segundo fotoiniciador, p. ej., un fotoiniciador que no tiene una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm, puede estar presente en una cantidad hasta aproximadamente 7 % en peso, tal como hasta aproximadamente 5 % en peso, tal como de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 6 %, de aproximadamente 1 % a aproximadamente 5 %, o de aproximadamente 1 % a aproximadamente 3 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

20

COMPONENTES ADICIONALES

Se pueden incluir opcionalmente ingredientes cosméticos adicionales en las composiciones cosméticas según la descripción. Tales ingredientes son conocidos e incluyen, pero no se limitan a, disolventes (incluyendo agua),

25 colorantes, humectantes, emulsionantes, tensioactivos, conservantes, fragancias, espesantes o texturizantes, emolientes, formadores de película adicionales, coalescentes y/o plastificantes. Un experto en la materia será capaz de seleccionar los tipos y las cantidades apropiados de ingredientes cosméticos adicionales, en función de, por ejemplo, el tipo de composición cosmética que se está formulando y las propiedades deseadas de la misma. A modo solo de ejemplo, tales ingredientes cosméticos adicionales pueden estar presentes en las composiciones según la

30 descripción en una cantidad combinada hasta aproximadamente 95 % en peso, tal como, por ejemplo, una cantidad que varía de aproximadamente 5 % a aproximadamente 90 % en peso, tal como de aproximadamente 10 % a aproximadamente 80 %, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 75 %, o de aproximadamente 25 % a aproximadamente 50 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

35 Uno o más ligantes pueden estar presentes en las composiciones de la descripción, por ejemplo, cuando la composición cosmética está en una forma líquida o viscosa. El al menos un ligante puede estar presente en la composición cosmética en una cantidad que varía de aproximadamente 5 % a aproximadamente 95 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente 10 % a aproximadamente 90 %, o de aproximadamente 40 % a aproximadamente 90 %, con respecto al peso total de la composición. Está dentro de las competencias de un experto en la materia variar

40 la cantidad de ligante en función de las propiedades cosméticas deseadas y el campo de uso, tales como la capacidad de las composiciones para ser desarrolladas en sistemas de disolventes acuosos y orgánicos, la adherencia de las composiciones a un sustrato y la susceptibilidad al oxígeno.

Los ligantes adecuados según la descripción se pueden elegir, por ejemplo, entre polímeros que tienen un peso

45 molecular que varía de aproximadamente 5000 a aproximadamente 2 000 000, por ejemplo, de aproximadamente 10 000 a aproximadamente 1 000 000. Los ejemplos no limitantes de tales polímeros incluyen homo- y copolímeros de acrilatos y metacrilatos, tales como copolímeros de metacrilato de metilo/acrilato de etilo/ácido metacrílico, poli(alquilmecrilatos) y poli(alquilacrilatos); ésteres y éteres de celulosa, tales como acetato de celulosa, acetobutirato de celulosa, metilcelulosa y etilcelulosa; butiral de polivinilo, formal de polivinilo; caucho ciclado;

50 poliéteres, tales como óxido de polietileno, óxido de polipropileno y politetrahidrofurano; poliestireno; policarbonato; poliuretano; poliolefinas cloradas; cloruro de polivinilo; copolímeros de cloruro de vinilo/cloruro de vinilideno; copolímeros de cloruro de vinilideno con acetonitrilo; metacrilato de metilo; acetato de vinilo; acetato de polivinilo; copoli(etileno/acetato de vinilo); polímeros tales como policaprolactam y poli(adipamida de hexametileno); y poliésteres tales como poli(tereftalato de etilenglicol) y poli(succinato de hexametilenglicol).

55

Además, las composiciones de la presente descripción pueden comprender al menos un componente formador de película no fotopolimerizable. Los ejemplos no limitantes de formadores de película adecuados incluyen polímeros de secado físico y soluciones de los mismos en disolventes orgánicos, por ejemplo, nitrocelulosa y acetobutirato de celulosa.

60

Uno o más agentes colorantes y/o pigmentos pueden estar presentes en las composiciones cosméticas de la descripción, por ejemplo, cuando se desea que la composición tenga un efecto colorante y/u opacificante. Los

pigmentos adecuados para uso con la descripción incluyen, pero no se limitan a, D & C rojo n.º 10, 11, 12, y 13; D & C rojo n.º 7; y TOB-BON granate (D & C rojo n.º 34). Otros pigmentos que se pueden usar en las composiciones según la presente invención incluyen pigmentos de laca, por ejemplo, D & C amarillo n.º 5 Laca, D & C rojo n.º 2 Laca y Ext. D & C rojo n.º 2 Laca. Los pigmentos adicionales pueden incluir dióxido de titanio de grado cosmético o purificado
5 (blanco), óxidos de hierro amarillo y rojo, azul de Prusia, hierro negro, azul ultramarino, verdes de óxido de cromo, negro de carbón y/o negro de humo.

Además de los pigmentos antes citados, se pueden incluir aditivos iridiscentes, por ejemplo, “esencia de perla”, que es una suspensión de guanina cristalina en nitrocelulosa y disolventes, así como otros aditivos que afectarán al aspecto
10 del pigmento. Aunque la cantidad de pigmento en las composiciones de la presente invención variará en función del tipo de pigmento y de otros componentes incluidos en las composiciones, en general, el al menos un pigmento puede estar presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente 0,025 % a aproximadamente 10 % en peso, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 4 % en peso, con respecto al peso total de la composición.

15 También se pueden añadir otros aditivos presentes generalmente en las composiciones para uñas a base de gel y acrílicas a las composiciones de la descripción, por ejemplo, inhibidores térmicos, que pueden impedir la polimerización prematura; compuestos de cobre y compuestos de amonio cuaternario, que pueden aumentar la vida útil de almacenamiento del producto en la oscuridad; parafina o sustancias similares a la cera, que pueden reducir la
20 inhibición del oxígeno durante el curado; estabilizantes de aminas, que pueden consumir el oxígeno disuelto durante el curado; y siloxanos acrilados, que pueden reducir la pegajosidad de la película curada.

Según diversas realizaciones ejemplares, las composiciones de la descripción no comprenden parafinas, sustancias similares a la cera y/o estabilizantes de aminas. En realizaciones ejemplares adicionales, las composiciones de la
25 descripción no comprenden siloxanos acrilados.

La composición de la descripción se puede formular usando cualquier método estándar conocido en la técnica. Por ejemplo, los diversos componentes de la composición se pueden añadir individualmente o juntos a la formulación mediante agitación, mezcla, composición, mezclado en seco, disolución, suspensión y/o moultración. Los
30 componentes se pueden añadir solos o como parte de una mezcla con disolventes y/u otros aditivos.

Las composiciones desveladas en el presente documento pueden estar en cualquier forma adecuada para la aplicación a un sustrato queratinoso. Por ejemplo, las composiciones pueden estar en forma de un líquido, una solución o una suspensión. Está dentro de las competencias de un experto en la materia seleccionar el tipo y la cantidad de
35 disolvente, si está presente, en función del tipo de composición y método de aplicación. En ciertas realizaciones, el disolvente es inerte, es decir, no experimenta una reacción química con los componentes de la composición. En otras realizaciones, el disolvente se debe poder retirar después de revestir el sustrato queratinoso. Por ejemplo, el disolvente se puede retirar mediante evaporación durante el curso del secado. Los ejemplos no limitantes de disolventes adecuados incluyen cetonas, alcoholes, éteres y ésteres. Los disolventes útiles incluyen acetona, acetato de etilo,
40 acetato de butilo, acetato de 2-metoxietilo, etil metil cetona, isobutil metil cetona, acetato de metilo, acetato de amilo y acetato de isopropilo. El disolvente también puede comprender uno o más diluyentes, tales como hidrocarburos saturados lineales o ramificados, por ejemplo, hexano y octano, o hidrocarburos aromáticos, tales como tolueno y xileno, en una proporción que varía generalmente de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso del peso total de la composición líquida. También pueden estar presentes otros disolventes volátiles en el sistema de
45 disolventes, incluyendo etanol, n-butanol, n-propanol, isopropanol o mezclas de los mismos.

SISTEMAS Y MÉTODOS

También se desvelan en el presente documento sistemas y métodos para tratar, preparar y/o mejorar el aspecto de
50 un sustrato queratinoso que comprenden (1) formar al menos una película sobre el sustrato queratinoso aplicando al sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende al menos un fotoiniciador que tiene una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm, tal como, por ejemplo, al menos dos fotoiniciadores donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de
55 aproximadamente 350 nm, y opcionalmente donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador, y (2) exponer la película a radiación LED UV. El sistema fotoiniciador empleado en los sistemas y métodos de la descripción se puede elegir entre cualquier sistema descrito anteriormente con respecto a la composición.

60 La película obtenida según los métodos de la descripción puede ser, en ciertas realizaciones, relativamente fina después del curado, p. ej., tales películas pueden tener un espesor de menos de aproximadamente 0,38 mm (15 mils),

tal como menos de aproximadamente 0,25 mm (10 mils). Por ejemplo, las películas pueden tener un espesor que varía de aproximadamente 0,002 mm (0,1 mil) a aproximadamente 0,25 mm (10 mils), tal como de aproximadamente 0,013 mm (0,5 mils) a aproximadamente 0,25 mm (10 mils), o de aproximadamente 0,025 mm (1 mil) a aproximadamente 0,13 mm (5 mils), de aproximadamente 0,002 mm a aproximadamente 0,20 mm, de
5 aproximadamente 0,002 mm a aproximadamente 0,15 mm, de aproximadamente 0,013 mm a aproximadamente 0,20 mm, o de aproximadamente 0,013 mm a aproximadamente 0,15 mm.

La composición se puede aplicar al sustrato queratinoso usando cualquier método conocido en la técnica. Por ejemplo, en una realización, la composición se puede aplicar con brocha o pulverizar sobre el sustrato queratinoso. La
10 composición se puede aplicar al sustrato queratinoso en presencia o ausencia de oxígeno atmosférico. En diversas realizaciones, la composición se aplica en presencia de oxígeno atmosférico, es decir, sin necesidad de purga de oxígeno.

Asimismo, los sistemas y métodos desvelados en el presente documento contemplan la aplicación de más de una
15 composición cosmética al sustrato queratinoso. Por ejemplo, los sistemas y métodos pueden comprender aplicaciones cosméticas multicapa, donde varias composiciones según la descripción se pueden aplicar al sustrato queratinoso múltiples veces y/o en secuencias variables. En ciertas realizaciones, se puede formar una película multicapa sobre el soporte queratinoso mediante la aplicación de (a) una o más capas base que comprenden una composición de esta descripción, (b) una o más capas intermedias que comprenden una composición de esta descripción y (c) una o más
20 capas de acabado que comprenden una composición de esta descripción. Las composiciones en (a)-(c) pueden ser idénticas o diferentes, y pueden o no comprender pigmentos y/o colorantes. Cada capa se puede exponer opcionalmente a radiación LED UV después de la aplicación al sustrato queratinoso y/o antes de la aplicación de capas adicionales. Esta descripción también pretende abarcar otras realizaciones evidentes para los expertos en la materia.

Según diversas realizaciones ejemplares de los sistemas y métodos descritos en el presente documento, la película formada sobre el sustrato queratinoso se expone posteriormente a radiación LED UV. En al menos una realización
25 ejemplar, la película se expone a radiación que tiene una longitud de onda que varía de aproximadamente 350 nm a aproximadamente 450 nm, por ejemplo, de aproximadamente 380 nm a aproximadamente 430 nm. En ciertas
30 realizaciones, la película se puede exponer a radiación de luz visible que tiene una longitud de onda mayor de aproximadamente 400 nm, por ejemplo, que varía de aproximadamente 400 nm a aproximadamente 800 nm.

En al menos ciertas realizaciones ejemplares y no limitantes, la película se puede exponer a radiación durante un periodo de tiempo que varía hasta aproximadamente 10 minutos, por ejemplo, de aproximadamente 5 segundos a
35 aproximadamente 7 minutos, de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 5 minutos, de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 2 minutos, o de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 1,5 minutos. En realizaciones ejemplares adicionales, la película se puede exponer a radiación durante un periodo de tiempo que varía hasta aproximadamente un minuto, por ejemplo, de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente un minuto, tal como aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 40 segundos, o aproximadamente 10 segundos
40 a aproximadamente 30 segundos. En los sistemas y métodos que comprenden la aplicación de una película multicapa al sustrato queratinoso, cada capa se puede exponer opcionalmente a radiación durante los periodos de tiempo indicados anteriormente antes de la aplicación de capas adicionales.

Una realización ejemplar de la descripción se refiere a sistemas y métodos para preparar y/o mejorar el aspecto de un
45 sustrato queratinoso que (1) forman una película sobre un sustrato queratinoso aplicando a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y 2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato de etilo y (2) exponen la película a radiación LED UV.

Otra realización ejemplar de la descripción se refiere a sistemas y métodos para preparar y/o mejorar el aspecto de un sustrato queratinoso que (1) forman una película sobre un sustrato queratinoso aplicando a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y/o
50 2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato de etilo y 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona y (2) exponen la película a radiación LED
55 UV.

Otra realización ejemplar más de la descripción se refiere a sistemas y métodos para preparar y/o mejorar el aspecto de un sustrato queratinoso que (1) forman una película sobre un sustrato queratinoso aplicando a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y/o
60 2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato de etilo y 2-hidroxi-1-[4-(2-hidroxi-etoxi)fenil]-2-metil-1-propanona y (2) exponen la película a radiación LED UV.

Otra realización más se refiere a sistemas y métodos para preparar y/o mejorar el aspecto de un sustrato queratinoso que (1) forman una película sobre un sustrato queratinoso aplicando a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoil)fenilfosfina y/o 2,4,6-trimetilbenzoilfenilfosfinato de etilo y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona y (2) exponen la película a radiación LED UV.

Una realización ejemplar adicional más se refiere a un procedimiento para formar una película fotocurable sobre un sustrato queratinoso que comprende aplicar a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética que comprende (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado y (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende al menos dos fotoiniciadores, donde al menos un fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm y la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm es mayor de aproximadamente 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.

Los métodos y procedimientos ejemplares contemplados según la descripción están destinados al tratamiento, la preparación y/o la mejora de sustratos queratinosos, tales como el pelo, la piel y las uñas. Como tales, las composiciones cosméticas descritas en el presente documento incluyen, pero no se limitan a, composiciones para uñas (p. ej., esmalte de uñas y composiciones para uñas artificiales), composiciones para maquillaje (p. ej., bases y máscaras), composiciones para filtros solares y composiciones para el cuidado capilar (p. ej., composiciones de peluquería). En al menos una realización, la composición cosmética es una composición para uñas. Por ejemplo, la composición de la descripción puede ser un esmalte de uñas a base de gel, una composición para uñas artificiales o una extensión para uñas artificiales, que se puede aplicar a las uñas de las manos y/o los pies.

Se debe entender que la descripción anterior y los Ejemplos siguientes son solo ejemplares y explicativos, y no se deben interpretar como restrictivos de la descripción. Asimismo, se debe entender que los diversos rasgos y/o características de las diferentes realizaciones del presente documento se pueden combinar entre sí. Por lo tanto, se debe entender que se pueden hacer numerosas modificaciones a las realizaciones ilustrativas y que se pueden diseñar otras disposiciones sin apartarse del alcance de la descripción. Otras realizaciones resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la descripción y la puesta en práctica de las diversas realizaciones ejemplares descritas en el presente documento.

También se debe entender que, como se emplean en el presente documento, los términos "el/la" o "un/a" significan "al menos uno" y no se deben limitar a "solo uno" a menos que se indique explícitamente lo contrario. Por tanto, por ejemplo, el uso de "un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado" está destinado a significar al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado.

A menos que se indique lo contrario, todos los números usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones se debe entender que están modificados en todos los casos por el término "aproximadamente", se indique o no. También se debe entender que los valores numéricos exactos usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones constituyen realizaciones adicionales de la invención y están destinados a incluir cualquier intervalo que pueda reducirse a dos extremos cualesquiera desvelados dentro de los intervalos y valores ejemplares proporcionados. Se han realizado esfuerzos para garantizar la exactitud de los valores numéricos desvelados en el presente documento. Sin embargo, cualquier valor numérico medido puede contener inherentemente ciertos errores como consecuencia de la desviación estándar encontrada en su correspondiente técnica de medición.

EJEMPLOS

Los Ejemplos siguientes están destinados a ser únicamente no restrictivos y explicativos.

Ejemplos 1-42: Esmaltes de uñas

Cuarenta y dos (42) composiciones para uñas se prepararon usando los componentes enumerados en las tablas 2 y 4 siguientes. Los componentes se añadieron juntos a un recipiente y se mezclaron a temperatura ambiente. Para cada una de las 42 composiciones, las cantidades de los compuestos polimerizables etilénicamente insaturados permanecieron constantes, como se indica en la tabla 2, mientras que se modificó la cantidad y/o composición del sistema fotoiniciador, como se indica en la tabla 3. Las cantidades enumeradas en la tabla 3 indican el porcentaje en peso de cada componente con respecto al peso total de la composición.

Tabla 2: Composiciones para uñas

| Componente | Nombre químico | Cantidad (% en peso) |
|------------|----------------|----------------------|
|------------|----------------|----------------------|

ES 2 738 010 T3

| | | |
|---|------------------------------------|-----------|
| Compuesto polimerizable etilénicamente insaturado | Acrilato de epoxi modificado | 23 % |
| Compuesto polimerizable etilénicamente insaturado | Acrilato tetrafuncional polimérico | 69,50 % |
| Sistema fotoiniciador | (Tabla 4) | (Tabla 3) |
| Disolvente | Acetato de etilo | c.s. |

Tabla 3: Sistemas fotoiniciadores

| | IRGACURE® 184 | DAROCUR® 1173 | IRGACURE® 2959 | IRGACURE® 819 | IRGACURE® 2100 | LUCIRIN® TPO-L |
|----|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 0,5 | 0,5 | 2,5 | 0 |
| 3 | 0 | 2,5 | 0 | 0,5 | 1,5 | 1 |
| 4 | 2 | 1 | 0 | 0,5 | 1,5 | 0,5 |
| 5 | 0 | 3,5 | 0,5 | 0,5 | 0 | 2,5 |
| 6 | 3 | 0 | 0,5 | 1 | 1 | 0,5 |
| 7 | 1 | 0,5 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| 8 | 0,5 | 0,5 | 3 | 0,5 | 1,5 | 1 |
| 9 | 1 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 1 |
| 10 | 2 | 1,5 | 0,5 | 1 | 0 | 2 |
| 11 | 0,5 | 0 | 3 | 0 | 1,5 | 1 |
| 12 | 0,5 | 3,5 | 0 | 0,5 | 1 | 2 |
| 13 | 0 | 0,5 | 0 | 3 | 0 | 2,5 |
| 14 | 0 | 0,5 | 0,5 | 1 | 4 | 0 |
| 15 | 0 | 0,5 | 2,5 | 3 | 1 | 0,5 |
| 16 | 0,5 | 1,5 | 0 | 1 | 0 | 4,5 |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 1,5 | 3 | 1 |
| 18 | 0,5 | 1,5 | 0 | 1,5 | 0,5 | 3,5 |
| 19 | 1,5 | 0,5 | 0 | 1,5 | 1 | 2 |
| 20 | 0,5 | 0 | 2 | 0,5 | 1 | 3,5 |
| 21 | 3 | 0 | 0 | 2,5 | 0,5 | 1,5 |
| 22 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1 | 3,5 | 0,5 |
| 23 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,5 |
| 24 | 2 | 0 | 1 | 2,5 | 2 | 0 |
| 25 | 0 | 0,5 | 0 | 3 | 0 | 1 |
| 26 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0 | 3,5 | 0,5 |
| 27 | 1 | 0,5 | 1 | 3 | 1 | 0,5 |
| 28 | 0 | 2 | 0 | 0,5 | 4 | 0 |
| 29 | 0 | 0,5 | 0 | 1 | 4,5 | 0,5 |

| | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 30 | 1 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 3 | 1 |
| 31 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0,5 | 2 |
| 32 | 1,5 | 0 | 0,5 | 0 | 4,5 | 1 |
| 33 | 0,5 | 0 | 0,5 | 2,5 | 0 | 2,5 |
| 34 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 2,5 | 2 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 1,5 |
| 36 | 1,5 | 0,5 | 1 | 0,5 | 2 | 2 |
| 37 | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 1,5 | 0 |
| 38 | 1 | 1 | 0,5 | 3 | 1 | 0 |
| 39 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1,5 |
| 40 | 0 | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 0 |
| 41 | 1,5 | 0 | 0 | 2,5 | 1,5 | 1 |
| 42 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0,5 | 0 |

Las propiedades de cada fotoiniciador, incluyendo los datos de longitud de onda de absorción, se indican en la tabla 4 siguiente.

5

Tabla 4: Propiedades del fotoiniciador

| Nombre comercial | Nombre químico | Longitudes de onda de absorción (nm) |
|------------------|---|--------------------------------------|
| IRGACURE 184® | 1-hidroxi-ciclohexil-fenil-cetona | 230, 304 |
| IRGACURE® 2959 | 2-hidroxi-1-[4-(2-hidroxietoxi)fenil]-2-metil-1-propanona | 276 |
| DAROCUR® 1173 | 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona | 245, 280, 331 |
| IRGACURE® 819 | óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoi)fenilfosfina | 295, 370 |
| IRGACURE® 2100 | mezcla de óxido de acilfosfina | 275, 370 |
| LUCIRIN® TPO-L | 2,4,6-trimetilbenzoi)fenilfosfinato de etilo | 275, 295, 368, 380 |

10 IRGACURE® 184, IRGACURE® 2959 y DAROCUR® 1173 son fotoiniciadores de α -hidroxicetona que no tienen una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm. IRGACURE® 819 es un óxido de bisacilfosfina (BAPO), LUCIRIN® TPO-L es un óxido de monoacilfosfina (MAPO) e IRGACURE® 2100 es una mezcla de MAPO y BAPO. IRGACURE® 819, LUCIRIN® TPO-L e IRGACURE® 2100 tienen cada uno de ellos al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm.

15 Las composiciones 1-42 se aplicaron a una placa de metacrilato de polimetilo (PMMA) usando una varilla Mayer para producir un revestimiento húmedo de aproximadamente 75 μ m de espesor. Los revestimientos se curaron, sin purga de oxígeno, usando una lámpara LED Gelish Harmony 18G durante aproximadamente 90 segundos. Las películas se evaluaron para determinar la pegajosidad tocando la película con un dedo y posteriormente se calificaron, donde 0 indica una superficie pegajosa sobre la que se puede observar una huella dactilar y 1 indica una superficie relativamente exenta de pegajosidad sin ninguna huella dactilar. Estas observaciones se exponen en la tabla 5
20 siguiente.

Tabla 5: Evaluación de la pegajosidad

| | Aspecto | Calificación de observación | Porcentaje de fotoiniciador con longitud de onda de absorción > 350 nm |
|---|---------|-----------------------------|--|
| 1 | claro | 0 | 44,44 % |

ES 2 738 010 T3

| | | | |
|----|-------|---|---------|
| 2 | claro | 0 | 54,55 % |
| 3 | claro | 0 | 54,55 % |
| 4 | claro | 0 | 45,45 % |
| 5 | claro | 0 | 42,86 % |
| 6 | claro | 0 | 41,67 % |
| 7 | claro | 0 | 40,00 % |
| 8 | claro | 0 | 42,86 % |
| 9 | claro | 0 | 40,00 % |
| 10 | claro | 0 | 42,86 % |
| 11 | claro | 0 | 41,67 % |
| 12 | claro | 0 | 46,67 % |
| 13 | claro | 1 | 91,67 % |
| 14 | claro | 1 | 83,33 % |
| 15 | claro | 1 | 60,00 % |
| 16 | claro | 1 | 73,33 % |
| 17 | claro | 1 | 84,62 % |
| 18 | claro | 1 | 73,33 % |
| 19 | claro | 1 | 69,23 % |
| 20 | claro | 1 | 66,67 % |
| 21 | claro | 1 | 60,00 % |
| 22 | claro | 1 | 66,67 % |
| 23 | claro | 1 | 69,23 % |
| 24 | claro | 1 | 60,00 % |
| 25 | claro | 1 | 88,89 % |
| 26 | claro | 1 | 66,67 % |
| 27 | claro | 1 | 64,29 % |
| 28 | claro | 1 | 69,23 % |
| 29 | claro | 1 | 92,31 % |
| 30 | claro | 1 | 60,00 % |
| 31 | claro | 1 | 60,00 % |
| 32 | claro | 1 | 73,33 % |
| 33 | claro | 1 | 83,33 % |
| 34 | claro | 1 | 64,29 % |
| 35 | claro | 1 | 86,67 % |
| 36 | claro | 1 | 60,00 % |
| 37 | claro | 1 | 66,67 % |

ES 2 738 010 T3

| | | | |
|-----------|--------------|---|---------|
| 38 | claro | 1 | 61,54 % |
| 39 | claro | 1 | 60,00 % |
| 40 | claro | 1 | 66,67 % |
| 41 | claro | 1 | 76,92 % |
| 42 | claro | 1 | 71,43 % |

Como se muestra en la tabla 5 anterior, las composiciones que comprenden un sistema fotoiniciador que comprende menos de aproximadamente 60 % en peso de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm (composiciones 1-12) produjeron películas con superficies pegajosas tras el curado con radiación LED UV. Por el contrario, las composiciones según la presente descripción donde el sistema fotoiniciador comprende más de aproximadamente 60 % en peso de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de aproximadamente 350 nm (composiciones 13-42) produjeron películas relativamente exentas de pegajosidad tras el curado con LED UV.

10

REIVINDICACIONES

1. Una composición cosmética que comprende:
- 5 (a) al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado, y
- (b) al menos un sistema fotoiniciador que comprende al menos dos fotoiniciadores,
- donde al menos un primer fotoiniciador tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm, donde al
- 10 menos un segundo fotoiniciador no tiene una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm, donde el al menos un primer fotoiniciador está presente en una cantidad que varía de 1 % a 7 % en peso, con respecto al peso total de la composición, y
- donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm
- 15 es mayor de 60 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.
2. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado se elige entre monómeros (met)acrílicos mono-, di-, tri- y polifuncionales; (met)acrilatos de uretano; oligómeros de poliéster acrilados; oligómeros de poliéter acrilados y oligómeros de acrilato acrilados.
- 20 3. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde el al menos un compuesto polimerizable etilénicamente insaturado está presente en la composición en una cantidad que varía de 10 % a 90 % en peso, con respecto al peso total de la composición.
- 25 4. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde el al menos un primer fotoiniciador que tiene al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm se elige entre óxidos de monoacilfosfina y óxidos de bisacilfosfina.
5. La composición cosmética de la reivindicación 4, donde el al menos un primer fotoiniciador se elige entre
- 30 óxido de bis(2,4,6-trimetilbenzoi)fenilfosfina y 2,4,6-trimetilbenzoi)fenilfosfinato de etilo.
6. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde el al menos un segundo fotoiniciador se elige entre α -hidroxicetonas α -aminocetonas; benzofenonas; compuestos cetálicos; ácidos fenilgloxílicos monoméricos y diméricos y ésteres de los mismos; y ésteres de oxima.
- 35 7. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde el al menos un segundo fotoiniciador se elige entre 1-hidroxiciclohexilfenilcetona, 2-hidroxi-1-[4-(2-hidroxietoxi)fenil]-2-metil-1-propanona y 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona.
- 40 8. La composición cosmética de la reivindicación 1, donde la cantidad total de fotoiniciadores que tienen al menos una longitud de onda de absorción mayor de 350 nm es mayor de 70 % en peso, con respecto al peso total del sistema fotoiniciador.
9. La composición cosmética de la reivindicación 1, elegida entre composiciones de esmalte de uñas a
- 45 base de gel y composiciones para uñas artificiales.
10. La composición cosmética de la reivindicación 1, que comprende además al menos un componente adicional elegido entre ligantes, formadores de película, pigmentos y disolventes.
- 50 11. Un método para tratar, preparar y/o mejorar el aspecto de un sustrato queratinoso que comprende:
- (1) formar una película sobre el sustrato queratinoso aplicando a dicho sustrato queratinoso una composición cosmética según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y
- 55 (2) exponer la película a radiación LED UV.
12. El método de la reivindicación 11, donde el sustrato queratinoso se elige entre uñas de los pies y uñas de las manos.
- 60 13. El método de la reivindicación 11, donde la composición cosmética es una composición para uñas elegida entre composiciones de esmalte de uñas a base de gel y composiciones para uñas artificiales.