

FORMULACIÓN PARA RECUBRIR RECIPIENTES DE VIDRIO

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a una formulación útil
5 para la preparación de una composición de recubrimiento para
recipientes de vidrio, en particular para mejorar la
apariencia de la superficie del vidrio, más particularmente
las superficies externas de recipientes de vidrio. La
invención también se refiere a una composición de
10 recubrimiento que comprende la formulación, útil como solución
de recubrimiento que enmascara los rayones para botellas de
vidrio para mejorar la apariencia, y a un método para recubrir
un recipiente.

Antecedentes de la Invención

15 Los artículos de vidrio, como las botellas retornables,
se manipulan un gran número de veces durante la fabricación,
inspección, llenado, envío, lavado, etc. Durante la
manipulación, las botellas entran en contacto con diversos
dispositivos mecánicos, como transportadores, dispositivos de
20 inspección y similares, así como con otros recipientes de
vidrio (como botellas, tarros y similares) y superficies como
cajas, estanterías, etc. Este alto grado de contacto provoca
daños ya sea por rotura, agrietamiento, rayado u otros
defectos de la superficie.

25 Para abordar este problema se han usado agentes de

enmascaramiento de rayones o raspaduras en recipientes de vidrio. Es deseable que los agentes de enmascaramiento enmascaren las marcas y exhiban una durabilidad y propiedades superficiales aceptables. Las propiedades particularmente
5 deseables para los agentes de enmascaramiento de desgaste incluyen resistencia al agua y durabilidad al mismo tiempo que no son tóxicos y se pueden eliminar en operaciones de lavado alcalino de botellas.

En recipientes de vidrio de un solo uso, tales
10 recubrimientos protectores son suficientes para proteger contra el rayado durante la vida útil del recipiente. Sin embargo, con los recipientes de vidrio retornables, que pueden lavarse y rellenarse, por ejemplo de 20 a 60 veces o más, la capa protectora original aplicada a la planta de vidrio se
15 elimina con lavado y se pierde la protección. A medida que aumenta el número de ciclos de retorno, el desgaste se vuelve más importante, lo que da como resultado una apariencia indeseable.

Se pueden usar soluciones de enmascaramiento para mejorar
20 la apariencia de las botellas. Idealmente, la solución de enmascaramiento debería ser de calidad alimentaria, no debería causar irritación de la piel y no debería ser agresiva contra las etiquetas aplicadas en los envases. Además, las formulaciones de enmascaramiento deberían permanecer
25 preferiblemente estables y homogéneas y evitar la separación

de fases durante el almacenamiento, lo que conduciría a una gran variación en la concentración de los ingredientes de la composición de recubrimiento preparada a partir de tales formulaciones. Una falta de homogeneidad en la composición de recubrimiento tendría un impacto en la efectividad de la composición de recubrimiento, lo que podría dar como resultado productos no vendibles debido a la falta de recubrimiento o a una carga demasiado alta de recubrimiento, causando un tacto y/o apariencia inaceptables.

El documento WO 2020/127922 describe una formulación que comprende un aceite mineral, un éster de sorbitán y de un 2 a un 20 % de agua, peróxido de hidrógeno o una mezcla de los mismos. El uso de un aceite mineral como componente principal de la formulación permite conseguir una formulación estable en el tiempo. Sin embargo, este componente no es renovable y la formulación descrita en el documento WO 2020/127922 no es sostenible.

Por lo tanto, existe la necesidad de una formulación adecuada para su uso en composiciones para recubrir recipientes de vidrio que sea más sostenible y respetuosa con el medio ambiente y al mismo tiempo proporcione un recubrimiento que presente propiedades deseables en términos de estabilidad, eficacia para enmascarar el desgaste y tacto.

Sumario de la Invención

Un primer objeto de la invención es proporcionar una

formulación que comprende:

- al menos un éster metílico de ácido graso; y
- al menos un tensioactivo no iónico que tiene un HLB de 9 a 16.

5 En algunas modalidades, el al menos un tensioactivo no iónico se selecciona del grupo que consiste en los ésteres de sorbitán alcoxilados o no, los ácidos grasos alcoxilados, los ésteres de ácidos grasos alcoxilados, los aceites vegetales o animales alcoxilados, los alcoholes grasos alcoxilados y
10 mezclas de los mismos;

 preferiblemente es al menos un éster de sorbitán, alcoxilado o no, más preferiblemente al menos un éster de sorbitán etoxilado, incluso más preferiblemente al menos un monooleato de sorbitán etoxilado, que comprende
15 preferiblemente un promedio de 3 a 40 grupos de óxido de etileno, más preferiblemente un promedio de 5 a 20 grupos de óxido de etileno.

 En algunas modalidades, el al menos un tensioactivo no iónico es una mezcla de un monooleato de sorbitán etoxilado
20 que comprende un promedio de 5 grupos de óxido de etileno y un monooleato de sorbitán etoxilado que comprende un promedio de 20 grupos de óxido de etileno.

 En algunas modalidades, el al menos un tensioactivo no iónico tiene un HLB de 10 a 15, preferiblemente de 11 a 14.

25 En algunas modalidades, el al menos un éster metílico de

ácido graso se selecciona del grupo que consiste en ésteres metílicos de aceite de ricino, ésteres metílicos de colza, ésteres metílicos de soja, ésteres metílicos de ácido ricinoleico, ésteres metílicos de ácido oleico, ésteres metílicos de ácido linoleico, ésteres metílicos del ácido linolénico y combinaciones de los mismos.

En algunas modalidades, la formulación comprende además agua.

En algunas modalidades, la formulación comprende además un antioxidante, preferiblemente seleccionado del grupo que consiste en hidroxitolueno butilado, galato de propilo y una mezcla de los mismos.

En algunas modalidades, el antioxidante está presente en una cantidad de 1,000 a 10,000 ppm, preferiblemente de 2,000 a 5,000 ppm, basado en el peso total de la formulación.

En algunas modalidades, el al menos un éster metílico de ácido graso está en una cantidad de 70 a 96 % en peso, más preferiblemente de 80 a 90 % en peso, basado en el peso total de la formulación.

En algunas modalidades, el al menos un tensioactivo está en una cantidad de 4 a 30 % en peso, preferiblemente de 10 a 20 % en peso, basado en el peso total de la formulación.

En algunas modalidades, el agua está presente en una cantidad de 0.05 a 2 % en peso, preferiblemente de 0.1 a 1 % en peso, basado en el peso total de la formulación.

En algunas modalidades, la formulación carece de aceite mineral.

La invención también se refiere al uso de la formulación descrita anteriormente, en una composición de recubrimiento, para recubrir un recipiente, preferiblemente un recipiente de vidrio.

La invención también se refiere a un método para preparar una composición de recubrimiento que comprende mezclar una formulación como se describió anteriormente con agua.

La invención también se refiere a una composición de recubrimiento que comprende una formulación como la descrita anteriormente y agua, en donde el agua está preferiblemente en una cantidad de 50 a 98% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

La invención también se refiere al uso de la composición de recubrimiento descrita anteriormente para recubrir un recipiente, preferiblemente un recipiente de vidrio.

La presente invención permite satisfacer la necesidad antes mencionada. En particular, la invención proporciona una formulación usable en composiciones para recubrir contenedores que permite obtener un recubrimiento que tiene una buena vida útil, eficaz para enmascarar las marcas de un contenedor y agradable al tacto. Además, la formulación de acuerdo con la invención es sostenible y, por lo tanto, respetuosa con el medio ambiente.

Esto se consigue mediante el uso de un componente renovable específico, concretamente al menos un éster metílico de ácido graso, en combinación con un tensioactivo.

De acuerdo con modalidades particulares en las que la formulación comprende un antioxidante, la invención tiene la ventaja adicional de aumentar aún más la estabilidad y, por tanto, la vida útil del recubrimiento. De hecho, sorprendentemente, la presencia de un antioxidante en la composición de recubrimiento permite frenar la evaporación del recubrimiento.

Descripción Detallada de la Invención

La invención se describirá ahora con más detalle sin limitación en la siguiente descripción.

A menos que se indique lo contrario, los porcentajes del presente texto son porcentajes en peso.

En el presente texto, las cantidades indicadas para una especie determinada pueden aplicarse a esta especie de acuerdo con todas sus definiciones (como se menciona en el presente texto), incluidas las definiciones más estrictas.

Formulación

La formulación de acuerdo con la invención comprende al menos un éster metílico de ácido graso.

El éster metílico de ácido graso de acuerdo con la invención puede tener un número de átomos de carbono de 6 a 30, preferiblemente de 7 a 25, más preferiblemente de 15 a 25.

La fracción de ácido graso del éster metílico de ácido graso es preferiblemente insaturada. Ventajosamente, el éster metílico de ácido graso es líquido a 0°C.

La formulación puede comprender un éster metílico de
5 ácido graso o una mezcla de ésteres metílicos de ácido graso. Como ejemplos de mezclas de ésteres metílicos de ácidos grasos, se pueden citar los ésteres metílicos de aceites vegetales, obtenidos por transesterificación de aceites vegetales con metanol. Ésteres metílicos de aceites vegetales
10 preferidos son ésteres metílicos de aceite de ricino, ésteres metílicos de colza, ésteres etílicos de soja, ésteres metílicos de girasol y/o ésteres metílicos de cacahuete.

Los ésteres metílicos de ácido graso adecuados para la invención también incluyen éster metílico de ácido caprílico,
15 éster metílico de ácido cáprico, éster metílico de ácido palmitoleico, éster metílico de ácido oleico, éster metílico de ácido linoleico, éster metílico de ácido linolénico, éster metílico de ácido ricinoleico, éster metílico del ácido gadoleico y/o éster metílico del ácido araquidónico.

20 Preferiblemente, el al menos un éster metílico de ácido graso se selecciona del grupo que consiste en ésteres metílicos de aceite de ricino, ésteres metílicos de colza, ésteres etílicos de soja, ésteres metílicos de ácido ricinoleico, éster metílico de ácido oleico, éster metílico de
25 ácido linoleico, éster metílico de ácido graso, éster de ácido

linolénico y combinaciones de los mismos.

Preferiblemente, el éster metílico de ácido graso tiene un punto de congelación igual o inferior a 10°C, tal como de -15°C a 10°C, más preferiblemente igual o inferior a 6°C (tal como de -15°C a 6°C), incluso más preferiblemente de -5°C a 5°C. En algunas modalidades, el punto de congelación puede ser igual o inferior a 0°C. El punto de congelación se puede medir según la norma ASTM D97.

El índice de yodo del éster metílico de ácido graso es ventajosamente de 100 a 150 g/100 g, más preferiblemente de 105 a 135 g/100 g. El valor de yodo se puede medir de acuerdo con el estándar GB/T5532-2008.

El éster metílico de ácido graso tiene preferiblemente una viscosidad cinemática a 40°C igual o inferior a 10 mm²/s, preferiblemente igual o inferior a 7 mm²/s. La viscosidad se puede medir a una temperatura de 40°C, con una velocidad de corte de 1000 s⁻¹ con un viscosímetro Brookfield equipado con un rotor. Se prefiere la baja viscosidad ya que la movilidad sobre la superficie del vidrio está limitada en caso de alta viscosidad.

Ejemplos de ésteres metílicos de ácidos grasos adecuados incluyen los vendidos con el nombre comercial Esterol A Oleris® de Arkema (ésteres metílicos de aceite de ricino), los vendidos con los nombres comerciales Radia® 7956 y Radia® 7961 (ésteres metílicos de colza) de Oleon, los vendido bajo el

nombre comercial RSME de Valtris (éster metílico de colza) y éster metílico de soja de Mosselman.

El éster metílico de ácido graso está presente preferiblemente en la formulación en una cantidad de 50 a 96% en peso, basado en el peso total de la formulación. Más preferiblemente, la cantidad de al menos un éster metílico de ácido graso en la formulación es de 70 a 96% en peso, incluso más preferiblemente de 70 a 90% en peso, incluso más preferiblemente de 80 a 90% en peso, basado en el peso total de la formulación.

La formulación de la invención también comprende al menos un tensioactivo. El tensioactivo es un tensioactivo no iónico.

Preferiblemente, el tensioactivo es un tensioactivo aprobado para contacto con alimentos tal como se define en el Reglamento (EC) No 1333/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre aditivos alimentarios.

El tensioactivo no iónico de acuerdo con la invención tiene un HLB de 9 a 16. El término "HLB" o "valor HLB" significa el equilibrio hidrofílico-lipofílico que permite evaluar la solubilidad de un emulsionante en agua. Preferiblemente, el HLB se determina según el método propuesto por Griffin (Journal of the Society of Cosmetic Chemists, 5(4), (1954), 249-256). Preferiblemente el HLB del tensioactivo es de 10 a 15, más preferiblemente de 11 a 14,

incluso más preferiblemente de 12 a 13. Cuando el tensioactivo no iónico consiste en una mezcla de dos o más tensioactivos no iónicos, los valores antes mencionados de HLB caracteriza la mezcla de tensioactivos no iónicos (y puede calcularse a partir de la relación de masa de los emulsionantes).

Ventajosamente, el tensioactivo no iónico comprende o es un éster de sorbitán.

El éster de sorbitán puede estar alcoxilado o no, y más particularmente puede estar etoxilado o no y propoxilado o no.

El éster de sorbitán se puede seleccionar del grupo que consiste en monoestearato de sorbitán, triestearato de sorbitán, monolaurato de sorbitán, trilaurato de sorbitán, monooleato de sorbitán, trioleato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, tripalmitato de sorbitán, alcoxilado (tal como etoxilado y/o propoxilado) o no, y combinación de los mismos.

Más particularmente, el tensioactivo no iónico puede comprender, o ser, un éster de sorbitán no alcoxilado seleccionado del grupo que consiste en monoestearato de sorbitán, triestearato de sorbitán, monolaurato de sorbitán, trilaurato de sorbitán, monooleato de sorbitán, trioleato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, tripalmitato de sorbitán y combinaciones de los mismos.

Adicional o alternativamente, el tensioactivo no iónico puede comprender, o ser, un éster de sorbitán etoxilado seleccionado del grupo que consiste en monoestearato de

sorbitán etoxilado, triestearato de sorbitán etoxilado, monolaurato de sorbitán etoxilado, trilaurato de sorbitán etoxilado, monooleato de sorbitán etoxilado, trioleato de sorbitán etoxilado, monopalmitato de sorbitán etoxilado, 5 tripalmitato de sorbitán etoxilado y combinaciones de los mismos.

Preferiblemente, el tensioactivo no iónico comprende, o es, un éster de sorbitán etoxilado.

Ventajosamente, el éster de sorbitán etoxilado comprende 10 un promedio de 3 a 40 grupos de óxido de etileno, preferiblemente un promedio de 5 a 20 grupos de óxido de etileno.

Más preferiblemente, el tensioactivo no iónico comprende, o es, un éster de sorbitán seleccionado del grupo que consiste 15 en monolaurato de sorbitán (no etoxilado), monooleato de sorbitán (no etoxilado), monolaurato de sorbitán etoxilado, monooleato de sorbitán etoxilado y combinaciones de los mismos.

Aún más preferiblemente, el tensioactivo no iónico 20 comprende al menos un monooleato de sorbitán etoxilado, que comprende preferiblemente un promedio de 3 a 40 grupos de óxido de etileno, más preferiblemente un promedio de 5 a 20 grupos de óxido de etileno. En algunas modalidades, el tensioactivo no iónico puede consistir en un monooleato de 25 sorbitán etoxilado, que comprende preferiblemente un promedio

de 3 a 40 grupos de óxido de etileno, más preferiblemente un promedio de 5 a 20 grupos de óxido de etileno.

La formulación puede comprender una combinación de dos o más tensioactivos no iónicos, en particular dos o más
5 tensioactivos no iónicos que pueden ser cada uno independientemente como se describió anteriormente.

El tensioactivo no iónico puede ser una combinación de al menos un éster de sorbitán no etoxilado y al menos un éster de sorbitán etoxilado, que comprende preferiblemente un promedio
10 de 5 a 20 grupos de óxido de etileno. Más particularmente, el tensioactivo no iónico puede ser una combinación de al menos un monooleato de sorbitán no etoxilado y al menos un monooleato de sorbitán etoxilado, que comprende preferiblemente un promedio de 5 a 20 grupos de óxido de
15 etileno.

Preferiblemente, el tensioactivo no iónico es una combinación de al menos dos ésteres de sorbitán etoxilados, más preferiblemente una combinación de dos o más monooleatos de sorbitán etoxilados que tienen un número promedio diferente
20 de grupos óxido de etileno, incluso más preferiblemente una combinación de un monooleato de sorbitán etoxilado que tiene un número promedio diferente de grupos de óxido de etileno de 5 grupos de óxido de etileno (HLB de 10) (también llamado monooleato de polioxietileno (5) sorbitán o polisorbato 81) y
25 un monooleato de sorbitán etoxilado que tiene un promedio de

20 grupos de óxido de etileno (HLB de 15) (también llamado monooleato de polioxietileno (20) sorbitán o polysorbato 80), opcionalmente con uno o más tensioactivos no iónicos diferentes. Ventajosamente, el tensioactivo no iónico es una
5 combinación de 20 a 80 % en peso, preferiblemente de 40 a 60 % en peso, incluso más preferiblemente alrededor de 50 % en peso, de un monooleato de sorbitán etoxilado que tiene un promedio de 5 grupos de óxido de etileno y del 20 al 80 % en peso, preferiblemente del 40 al 60 % en peso, aún más
10 preferiblemente alrededor del 50 % en peso de un monooleato de sorbitán etoxilado que tiene un promedio de 20 grupos de óxido de etileno, referido al peso total de los tensioactivos no iónico.

El monooleato de sorbitán 20 EO (es decir, con 20 grupos
15 de óxido de etileno en promedio) (o polysorbato 80) se vende, por ejemplo, con el nombre comercial SURFALINE SE80® (de Arkema) o Tween 80® (de Croda). El monooleato de sorbitán 5 EO (es decir, con 5 grupos de óxido de etileno en promedio) (o polysorbato 81) se vende, por ejemplo, con el nombre comercial
20 SURFALINE SE81® (de Arkema) o Tween 81® (de Croda). El monolaurato de sorbitán 20 EO (o polysorbato 20) se vende, por ejemplo, con el nombre comercial Tween 20® (de Croda). El monolaurato de sorbitán (no etoxilado) se vende, por ejemplo, con el nombre comercial Span 20® (de Croda).

25 Otros tensioactivos no iónicos adecuados para la

invención incluyen ácidos grasos alcoxilados (tales como ácido oleico alcoxilado), ésteres de ácidos grasos alcoxilados (tales como glicol de ácido mono o digrasso o glicerol de ácido mono, di o trigrasso), aceites vegetales o animales (tales como
5 aceite de ricino), alcoholes grasos alcoxilados (tales como ácido graso C₁₂-C₁₄ de (iso)alcohol primario o secundario, o combinaciones de los mismos. En algunas modalidades, el tensioactivo no iónico de la invención se selecciona del grupo que consiste en los ésteres de sorbitán (alcoxilados o no),
10 los ácidos grasos alcoxilados, los ésteres de ácidos grasos alcoxilados, los aceites vegetales o animales alcoxilados, y mezclas de los mismos. En las listas mencionadas anteriormente, los tensioactivos alcoxilados están independientemente preferiblemente etoxilados; los
15 tensioactivos alcoxilados están etoxilados.

Preferiblemente, el tensioactivo no iónico está presente en la formulación en una cantidad de 4 a 50% en peso, más preferiblemente de 4 a 30% en peso, más preferiblemente de 10 a 30% en peso, incluso más preferiblemente de 10 a 20% en
20 peso, basado en el peso total de la formulación.

Preferiblemente, la relación en peso del éster metílico de ácido graso al tensioactivo no iónico es de 2 a 15, más preferiblemente de 3 a 10, incluso más preferiblemente de 3 a 8.

25 La formulación de la invención también comprende

ventajosamente agua.

Preferiblemente, la formulación comprende agua en una cantidad de 0.05 a 2% en peso, preferiblemente de 0.1 a 1% en peso, más preferiblemente de 0.2 a 0.8% en peso, basado en el
5 peso total de la formulación.

La relación en peso del tensioactivo no iónico con respecto al agua es preferiblemente de 5 a 100, más preferiblemente de 10 a 50, incluso más preferiblemente de 20 a 40.

10 La formulación de la invención puede consistir en al menos un éster metílico de ácido graso y al menos un tensioactivo no iónico. En otras modalidades, la formulación de la invención puede consistir en al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico y agua.

15 Sin embargo, la formulación ventajosamente comprende además al menos un antioxidante. La presencia de un antioxidante en la formulación es ventajosa porque permite incluso mejorar la estabilidad del recubrimiento obtenido a partir de la formulación reduciendo la evaporación del
20 recubrimiento con el tiempo. Además, puede hacer posible reducir el riesgo de aparición de pegajosidad y olores desagradables del recubrimiento durante el periodo de uso del recipiente recubierto.

El antioxidante puede ser cualquier antioxidante adecuado
25 que sea soluble en la formulación (a 20°C). Preferiblemente,

el antioxidante se selecciona del grupo que consiste en hidroxitolueno butilado (BHT), galato de propilo, galato de octilo, galato de dodecilo, galato de etilo, ácido ascórbico, ascorbato de sodio, ascorbato de calcio, ascorbato de potasio, los ésteres de ácidos grasos del ácido ascórbico tales como palmitato de ascorbilo y estearato de ascorbilo, resina de guayaco, ácido eritórbico, eritorbato de sodio, eritorbato de potasio, eritorbato de calcio, terc-tutilhidroquinona (TBHQ), hidroxianisol butilado (BHA), anoxómero, etoxiquina, fosfatos de sodio tales como fosfato monosódico, fosfato disódico y fosfato trisódico, los fosfatos de potasio tales como fosfato monopotásico, fosfato dipotásico y fosfato tripotásico, y mezclas de los mismos; más preferiblemente del grupo que consiste en hidroxitolueno butilado, galato de propilo, galato de octilo, galato de dodecilo, galato de etilo, ascorbato de sodio, ascorbato de calcio, ascorbato de potasio, resina de guayaco, ácido eritórbico, eritorbato de sodio, eritorbato de potasio, eritorbato de calcio, terc-tutilhidroquinona (TBHQ), hidroxianisol butilado, anoxómero, etoxiquina, fosfatos de sodio tales como fosfato monosódico, fosfato disódico y fosfato trisódico, fosfatos de potasio tales como fosfato monopotásico, fosfato dipotásico y fosfato tripotásico, y mezclas de los mismos. Más preferiblemente, el antioxidante es hidroxitolueno butilado, galato de propilo o una mezcla de los mismos, e incluso más preferiblemente galato de propilo.

El antioxidante puede estar presente en la formulación en una cantidad de 500 a 12,000 ppm, preferiblemente de 1,000 a 10,000 ppm, más preferiblemente de 1,500 a 8,000 ppm, incluso más preferiblemente de 2,000 a 5,000 ppm, basado en el peso total de la formulación.

La relación en peso del éster metílico de ácido graso al antioxidante es preferiblemente de 50 a 800, más preferiblemente de 100 a 500, incluso más preferiblemente de 100 a 350.

En modalidades preferidas, la formulación consiste en al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico, agua y al menos un antioxidante.

La formulación puede comprender además uno o más aditivos diferentes, preferiblemente elegidos del grupo que consiste en biocidas, bactericidas, conservadoras, éster alcoholes, éteres glicólicos, colorantes, desestabilizadores de emulsión, perfumes, odorantes, absorbentes de UV, absorbentes de luz, absorbentes de impacto, otros tensioactivos. y aceites minerales. En otras modalidades, los aditivos se pueden seleccionar del grupo que consiste en biocidas, bactericidas, conservadores, alcoholes de éster, éteres de glicol, colorantes, desestabilizadores de emulsión, perfumes, odorantes, absorbentes de UV, absorbentes de luz, absorbentes de impacto y otros tensioactivos. La formulación puede contener estos aditivos en una cantidad de 0 a 5% en peso,

preferiblemente de 0 a 1% en peso, basado en el peso total de la formulación.

La formulación puede comprender uno o más aceites minerales en una cantidad de 0 a 30% en peso, preferiblemente de 0 a 10% en peso, más preferiblemente de 0 a 5% en peso. La relación en peso de los aceites minerales al éster metílico de ácido graso puede ser de 0 a 0.5, preferiblemente de 0 a 0.2, más preferiblemente de 0 a 0.1. Preferiblemente, la formulación está exenta de aceites minerales.

Preferiblemente, la formulación es una formulación líquida.

Preferiblemente, la formulación es soluble en una solución de 2% en peso de soda cáustica en agua (con respecto al peso total de la solución acuosa de soda cáustica) a 60°C y más.

Composición de recubrimiento

La presente invención también se refiere a una composición de recubrimiento que comprende una formulación como la descrita anteriormente y agua. Por lo tanto, la presente invención también se refiere a una composición de recubrimiento que comprende al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico que tiene un HLB de 9 a 16 y agua. La composición de recubrimiento se puede preparar usando una formulación como se describió en la sección anterior.

La composición de recubrimiento de acuerdo con la invención contiene preferiblemente agua en una cantidad de 50 a 98 % en peso, con respecto al peso total de la composición de recubrimiento, preferiblemente de 80 a 97 % en peso, más
5 preferiblemente de 85 a 95 % en peso.

El al menos un éster metílico de ácido graso, el al menos un tensioactivo no iónico, la relación en peso del éster metílico de ácido graso con respecto al tensioactivo no iónico y la relación en peso de los aceites minerales con respecto al
10 éster metílico de ácido graso pueden ser como se describe en la sección anterior.

Ventajosamente, el agua tiene una dureza de 0 a 10°dH, preferiblemente de 1 a 4°dH.

La composición de recubrimiento es preferiblemente una
15 emulsión. Más preferiblemente, es una emulsión de aceite en agua. En la presente invención, se entiende por "emulsión de aceite en agua" una fase continua acuosa que tiene una fase oleosa dispersada o emulsionada en ella, en donde la fase oleosa comprende al menos los ésteres metílicos de ácido
20 graso.

Preferiblemente, la composición de recubrimiento comprende un antioxidante, que puede ser como se describió anteriormente. La relación en peso del éster metílico de ácido graso al antioxidante puede ser como se describió en la
25 sección anterior.

La composición de recubrimiento también puede comprender uno o más aditivos, preferiblemente como se describió anteriormente en relación con la formulación.

Ventajosamente, la composición de recubrimiento consiste en al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico, agua y opcionalmente al menos un antioxidante. En algunas modalidades, la composición de recubrimiento consiste en al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico, agua, opcionalmente al menos un antioxidante y opcionalmente uno o más aditivos seleccionados del grupo que consiste en biocidas, bactericidas, conservadores, éster alcoholes, glicol éteres, colorantes, desestabilizadores de emulsiones, perfumes, odorantes, absorbentes de rayos UV, absorbentes de luz, absorbentes de impacto, tensioactivos y aceites minerales.

Preferiblemente, el al menos un éster metílico de ácido graso está presente en la composición de recubrimiento en una cantidad de 2 a 20% en peso, más preferiblemente de 5 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

Preferiblemente, el al menos un tensioactivo no iónico está presente en la composición de recubrimiento en una cantidad de 0.5 a 5% en peso, más preferiblemente de 0.8 a 2% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

Cuando está presente, el al menos un antioxidante está preferiblemente presente en la composición de recubrimiento en una cantidad de 0.003 a 0.12% en peso, más preferiblemente de 0.007 a 0.08% en peso, incluso más preferiblemente de 0.01 a 0.06% en peso, basado en el peso total de la composición de recubrimiento.

La composición de recubrimiento puede comprender al menos un aceite mineral en una cantidad de 0 a 5% en peso, más preferiblemente de 0 a 3% en peso, incluso más preferiblemente de 0 a 1% en peso, aún más preferiblemente de 0 a 0.05 % en peso. La relación en peso de aceites minerales al éster metílico de ácido graso puede ser como se describe en la sección anterior. Lo más preferible es que la composición de recubrimiento esté exenta de cualquier aceite mineral.

Métodos de preparación

La invención también se refiere a un método para preparar una formulación como se describió anteriormente, que comprende mezclar el al menos un éster metílico de ácido graso, el al menos un tensioactivo no iónico, el agua y opcionalmente los otros componentes de la formulación (tales como el al menos un antioxidante y/o los otros aditivos).

El paso de mezclado se puede llevar a cabo en uno o más pasos (algunos de los componentes se pueden premezclar antes de mezclarlos con los otros componentes de la formulación) y los componentes se pueden mezclar en cualquier orden. El paso

de mezclado se puede realizar usando cualquier dispositivo de mezclado adecuado. El paso de mezclado se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 5 a 50°C, preferiblemente de 20 a 40°C.

5 La invención también se refiere al uso de una formulación como se describió anteriormente para preparar una composición de recubrimiento, tal como una composición de recubrimiento como se describió anteriormente.

Otro aspecto de la invención es un método para preparar
10 una composición de recubrimiento (en particular como se describió anteriormente) que comprende mezclar una formulación como se describió anteriormente con agua. La invención también se refiere a un método para preparar una composición de recubrimiento como se describió anteriormente que comprende
15 mezclar al menos un éster metílico de ácido graso, al menos un tensioactivo no iónico que tiene un HLB de 9 a 16, agua y opcionalmente otros componentes (tales como al menos un antioxidante). Los componentes se pueden mezclar en cualquier orden. La composición de recubrimiento es preferiblemente una
20 emulsión de aceite en agua.

El paso de mezclado se puede realizar usando cualquier dispositivo de mezclado adecuado tal como dispersores, mezcladores dinámicos, mezcladores estáticos, dispositivos de mezclado ultrasónicos o bombas. El paso de mezclado se lleva a
25 cabo preferiblemente a una temperatura de 5 a 50°C,

preferiblemente de 20 a 40°C.

En los métodos anteriores, los componentes y sus cantidades pueden ser como se describió en las secciones anteriores.

5 Aplicaciones

Otro objeto de la invención es el uso de una formulación como la descrita anteriormente para recubrir una superficie de vidrio, preferiblemente un recipiente de vidrio. La invención también se refiere al uso de una formulación como la descrita
10 anteriormente para recubrir un recipiente. Preferiblemente, la formulación se usa en una composición de recubrimiento, más preferiblemente en una composición de recubrimiento como se describió anteriormente. Por lo tanto, la invención también se refiere al uso de una composición de recubrimiento como se
15 describió anteriormente para recubrir un recipiente, preferiblemente un recipiente de vidrio. La invención también se refiere a un método para recubrir un recipiente, preferiblemente un recipiente de vidrio, que comprende preparar una composición de recubrimiento usando una
20 formulación como se describió anteriormente y aplicar la composición de recubrimiento sobre el recipiente, preferiblemente el recipiente de vidrio.

Los recipientes de vidrio pueden ser cualquier recipiente de vidrio, en particular botellas.

25 La aplicación de una composición de recubrimiento como se

describe en el presente documento sobre la superficie de un recipiente, especialmente un recipiente de vidrio, más especialmente un recipiente de vidrio retornable, hace posible enmascarar los rayones o similares presentes en la superficie del recipiente que impactarían negativamente en el valor comercial del recipiente.

De acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un método para recubrir un recipiente, preferiblemente un recipiente de vidrio, que comprende aplicar una composición de recubrimiento como se describió anteriormente sobre el recipiente, preferiblemente el recipiente de vidrio.

La composición de recubrimiento de la invención se puede aplicar sobre el recipiente mediante pulverización, inmersión o cualquier otro método de contacto. Preferiblemente, la composición de recubrimiento se aplica sobre el recipiente rociando la composición de recubrimiento sobre el recipiente.

Se puede usar un aplicador de recubrimiento, tal como un cepillo, un capilar, una esponja, una fibra o similares. Cuando se usa un aplicador de recubrimiento, la composición de recubrimiento se aplica ventajosamente sobre la superficie del recipiente poniendo en contacto el aplicador de recubrimiento y la superficie del recipiente a recubrir.

La composición de recubrimiento se aplica

preferiblemente sobre una superficie exterior del recipiente, a parte o a la totalidad de la superficie exterior del recipiente.

El recipiente puede someterse a uno o más de los
5 siguientes pasos (preferiblemente todos estos pasos), ventajosamente antes de que el recipiente se recubra con la composición de recubrimiento, y preferiblemente en ese orden:

- lavar el recipiente (de vidrio);
- aplicar un lubricante sobre al menos una parte de la
10 superficie del recipiente (de vidrio) (o sobre toda la superficie del recipiente);
- llenar y tapar el recipiente (de vidrio); y
- etiquetar el recipiente (de vidrio).

El lavado del recipiente (de vidrio) puede realizarse de
15 acuerdo con cualquier método bien conocido en la técnica y, por ejemplo, usando agua, preferiblemente agua caliente. El agua puede contener uno o más detergentes, por ejemplo, una base, tal como hidróxido de sodio, preferiblemente en una concentración de 1 a 5 % en peso en agua, tal como 2 % en peso
20 en agua, basado en el peso total de la solución.

También se puede aplicar al menos un lubricante sobre la superficie exterior del recipiente (de vidrio) después del lavado. Los lubricantes son conocidos en el campo, como por ejemplo Kercoat® 500 proporcionado por
25 Arkema.

A continuación se llenan y tapan preferiblemente los recipientes (de vidrio), también de acuerdo con métodos conocidos. El recipiente (de vidrio) puede llenarse con líquidos fríos, templados o tibios.

5 El etiquetado puede realizarse antes o después del recubrimiento del recipiente (de vidrio).

Se puede usar cualquier equipo conocido en la técnica para llevar a cabo el método de recubrimiento de la invención. La instalación normalmente incluye recipientes de mezcla y
10 almacenamiento, bombas, líneas de transferencia y alimentación, aparatos de pulverización y equipos de control y seguimiento. Preferiblemente, la instalación comprende uno o más recipientes de mezcla; bomba(s) de dosificación y circulación; una unidad de mezcla (que puede ser la propia
15 bomba); tuberías de circulación; y medios de aplicación, tales como dispositivos de pulverización.

El equipo también puede comprender medios de control destinados a controlar el proceso de aplicación de la composición de recubrimiento. Los medios de control pueden
20 ser, por ejemplo, medios ópticos que detectan la presencia o ausencia de un recipiente delante de los medios de aplicación, y/o detectan la presencia y la cantidad de rayaduras o rayas, de modo que se aplica la cantidad mínima de composición de recubrimiento en los recipientes para obtener la mejor
25 eficiencia. De acuerdo con un aspecto preferido, los medios de

control se controlan a través de un ordenador que puede interactuar con la(s) bomba(s) dosificadora(s) y los medios de aplicación.

Aún preferiblemente, el equipo descrito anteriormente
5 puede estar encerrado dentro de un gabinete "enmascarador de rayones" que puede adaptarse fácilmente a las líneas de embotellado existentes, que comprende el equipo necesario para lavar, llenar, tapar y etiquetar recipientes, preferiblemente recipientes de vidrio, típicamente botellas de vidrio
10 retornables.

La presente invención también se refiere a una superficie de vidrio, preferiblemente un recipiente de vidrio, e incluso más preferiblemente una botella de vidrio que se puede obtener mediante el método de la invención. La presente invención
15 también se refiere a un recipiente que se puede obtener mediante el método de la invención.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitarla.

Ejemplo 1

Se evaluó la estabilidad de los siguientes ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME):

- FAME No. 1: Esterol A Oleris® de Arkema, que son ésteres metílicos preparados a partir de aceite de ricino y
25 tiene un índice de yodo de 110, un punto pobre de 9°C, una

viscosidad cinética a 40°C de 5.7 mm²/s, un punto de inflamación de 173°C y una densidad de 0.89.

- FAME No. 2: Radia® 7956 de Oleon, que son ésteres metílicos del aceite de colza y tiene un índice de yodo de 110, un punto pobre de -14°C, una viscosidad cinética a 40°C de 4.5 mm²/s un punto de inflamación de 190°C y una densidad de 0.88.

- FAME No. 3: Radia® 7961 de Oleon, que es éster metílico del aceite de colza y tiene un índice de yodo de 113, un punto pobre de -10°C, una viscosidad cinética a 40°C de 4.2 mm²/s, un punto de inflamación de 180°C y una densidad de 0.89.

- FAME No. 4: RSME de Valtris, que son ésteres metílicos de aceite de colza que contienen BHT. Tiene un índice de yodo de 120, un punto pobre de -9°C, una viscosidad cinética a 40°C de 4 mm²/s, un punto de inflamación de 173°C y una densidad de 0.89.

- FAME No 5: ésteres metílicos de soja de Mosselman que tienen un índice de yodo de 130, un punto pobre de -4°C, una viscosidad cinética a 40°C de 4 mm²/s, un punto de inflamación superior a 150°C y una densidad de 0.875.

Se colocaron muestras de 10 g de ésteres metílicos de ácidos grasos en un pequeño vaso de vidrio en un horno ventilado, a 40°C, durante 105 días y se midió su peso a lo largo del tiempo.

Los resultados se muestran en la tabla de abajo.

Tabla 1

FAME No.	Peso (en % del peso inicial)	
	Peso máximo alcanzado (día en que se logra)	Peso al día 105
1	102.60 % (día 15)	95.45 %
2	103.96 % (día 35)	98.76 %
3	103.70 % (día 49)	99.61 %
4	100 % (día 0)	98.53 %
5	104.20 % (día 79)	100.56 %

Los ésteres metílicos de ácidos grasos mantuvieron al menos el 95 % de su peso 105 días después del inicio de la prueba. Por lo tanto, la tasa de evaporación de los FAMES es suficientemente baja para dar como resultado un recubrimiento satisfactorio durante todo el período de uso del recipiente recubierto con los FAME.

Cabe señalar que, además del FAME No. 4, los FAMES experimentaron un aumento de peso durante la prueba antes de perder peso debido a la evaporación.

Las siguientes formulaciones básicas se prepararon mezclando los componentes en las cantidades indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 2

	No. Formulación	FAME Usado	Cantidad de FAME (% en peso)	Cantidad de surfalina SE81® (% en peso)	Cantidad de surfalina SE80® (% en peso)	HLB	Cantidad de agua (% en peso)
5	A'	1	84.5	7.5	7.5	12.5	0.5
	B'	2	84.5	7.5	7.5	12.5	0.5
	C'	3	84.5	7.5	7.5	12.5	0.5
	D'	4	84.5	7.5	7.5	12.5	0.5
10	E'	5	84.5	7.5	7.5	12.5	0.5
	F'	4	84.5	12	3	11	0.5
	G'	4	84.5	9	6	12	0.5
	H'	4	84.5	6	9	13	0.5
15	I'	4	84.5	3	12	14	0.5
	J'	4	89.5	8	2	11	0.5
	K'	4	87	10	2.5	11	0.5
	L'	4	89.5	6	4	12	0.5
20	M'	4	87	7.5	5	12	0.5
	N'	4	89.5	4	6	13	0.5
	O'	4	87	5	7.5	13	0.5

En la tabla anterior, el HLB indicado es el HLB de la mezcla de tensioactivos.

Surfaline SE80® es un tensioactivo no iónico que es
 25 monooleato de sorbitán 20 EO (HLB 15). Surfaline SE81® es un

tensioactivo no iónico que es monooleato de sorbitán 5 EO (HLB 10).

Las formulaciones básicas se prepararon mezclando y agitando los ingredientes durante 5 minutos a temperatura ambiente.

Luego, se prepararon composiciones de recubrimiento diluyendo las formulaciones mencionadas anteriormente en agua del grifo (que tiene una dureza de 3°dH) a una concentración del 7 % en peso o del 10 % en peso, usando un dispersante Dispermat® al 25 % de potencia de agitación por 5 minutos.

Se roció un volumen de 0.4 ml de las composiciones de recubrimiento sobre la banda de desgaste presente en el borde de una botella. Para cada composición de recubrimiento, la prueba se realizó en 5 botellas a 20°C y 5 botellas a 30°C.

Luego se almacenaron las botellas recubiertas en condiciones ambientales durante 24 horas. El efecto de enmascaramiento se evaluó mediante inspección visual (ojo humano) y se calificó de 0, que significa sin efecto de enmascaramiento, a 5, que significa excelente efecto de enmascaramiento. El tacto se evaluó mediante inspección visual y tacto manual, y se calificó desde 0, que significa gotas de aceite visibles y tacto graso, hasta 5, que significa tacto agradable como el del vidrio. La calificación se da en la siguiente tabla.

Tabla 3

5	Calificación	Eficacia del enmascaramiento	Rendimiento táctil
	0	Sin efecto de enmascaramiento	Tacto graso, gotas visibles
10	1	Muy poco enmascaramiento	Tacto graso, no se ven gotas
	2	Poco enmascaramiento	Pequeño tacto graso
	3	Enmascaramiento deficiente	Tacto orgánico
	4	Enmascaramiento casi bueno	Casi perfecto, pero poco diferente del tacto de cristal
	5	Enmascaramiento excelente	Agradable tacto de cristal

Los rendimientos de enmascaramiento y tacto de las composiciones de acuerdo con la invención se compararon con los rendimientos de enmascaramiento y tacto de composiciones de recubrimiento que comprenden un 7.5 % en peso o un 10 % en peso de Opticoat® 240 (preparado de la misma manera que las composiciones de recubrimiento de la invención). Opticoat® 240 es una formulación comercial de Arkema que comprende aceite mineral.

Se calculó una puntuación global para cada composición de recubrimiento probada sumando la calificación promedio del rendimiento de enmascaramiento de las botellas a 20°C, la calificación promedio del rendimiento de enmascaramiento de las botellas a 30°C, la calificación promedio del rendimiento

al tacto de las botellas a 20°C y la calificación promedio del
 rendimiento táctil de las botellas a 30°C. Esta puntuación
 global se convirtió luego en porcentajes (en donde la
 puntuación máxima posible 20 corresponde al 100 % y la
 5 puntuación mínima posible 0 corresponde al 0 %).

Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4

10	Formulación en la que se basa la composición de recubrimiento	Concentración de la formulación en la composición de recubrimiento	Rendimiento de la máscara y el tacto
	No. A'	7.5 % en peso	88 %
		10 % en peso	92 %
15	No. B'	7.5 % en peso	80 %
		10 % en peso	91 %
	No. C'	7.5 % en peso	79 %
		10 % en peso	91 %
	No. D'	7.5 % en peso	83 %
		10 % en peso	89 %
20	No. E'	7.5 % en peso	83 %
		10 % en peso	88 %
	No. F'	7.5 % en peso	83 %
		10 % en peso	85 %

5	No. G'	7.5 % en peso	89 %
		10 % en peso	89 %
	No. H'	7.5 % en peso	88 %
		10 % en peso	88 %
10	No. I'	7.5 % en peso	86 %
		10 % en peso	91 %
	No. J'	7.5 % en peso	89 %
		10 % en peso	93 %
15	No. K'	7.5 % en peso	90 %
		10 % en peso	84 %
	No. L'	7.5 % en peso	89 %
		10 % en peso	91 %
20	No. M'	7.5 % en peso	87 %
		10 % en peso	84 %
	No. N'	7.5 % en peso	86 %
		10 % en peso	89 %
	No. O'	7.5 % en peso	86 %
		10 % en peso	88 %
	Opticoat® 240	7.5 % en peso	86 %
		10 % en peso	86 %

Las composiciones de recubrimiento de acuerdo con la invención presentan buenas prestaciones de fabricación y tacto, que son similares a las conseguidas con composiciones

basadas en la formulación Opticoat® 240.

También se evaluó la sensibilidad de la etiqueta (es decir, la extracción de la tinta de impresión y la deformación de la etiqueta). Se colocaron etiquetas AMSTEL® BEER entre
 5 papel de filtro y se saturaron con un 10 % en peso de la composición de recubrimiento probada. Las etiquetas húmedas entre papel de filtro se mantuvieron entre dos láminas de vidrio durante 24 horas. Luego, se revisó el papel filtro para detectar cualquier color extraído de la etiqueta (lo que se
 10 denomina impresión fantasma). Con un guante desechable, se tocó la etiqueta con un dedo y se realizó un movimiento de deslizamiento y se comprobó la presencia de una mancha.

A cada botella se le dio una calificación, de 0 a 5, de acuerdo con la siguiente tabla.

15 **Tabla 5**

	Calificación	Sensibilidad de la etiqueta	
		Impresión fantasma	Manchas
	1	Impresión fantasma de todos los colores	Manchas severas (todos los colores)
	2	Impresión fantasma de más colores	Manchas de más colores
20	3	Impresión fantasma de un color	Manchas de un color
	4	Impresión fantasma menor	Manchas menores
25	5	Sin impresión fantasma	Sin mancha

Todas las composiciones de recubrimiento de acuerdo con la invención presentan buenas prestaciones de fabricación y tacto, que son similares a las conseguidas con composiciones basadas en la formulación Opticoat® 240.

5 Ejemplo 2

En la prueba descrita en el ejemplo 1, los FAME No. 1, 2, 3 y 5 mostraron un aumento de peso antes de perder peso con el tiempo debido a la evaporación. La ganancia de peso puede tener lugar desde el inicio de la prueba (FAME No 1) o después de varios días, tras una primera pérdida de peso en el tiempo por evaporación (FAME No 2, 3 y 5). Se cree que el aumento de peso es resultado de la oxidación de la FAME. El antioxidante BHT presente en el FAME No. 4 protegió a los ésteres metílicos de ácido graso ya que no se observó aumento de peso.

15 Por lo tanto, se estudió el efecto de la combinación de un antioxidante con los ésteres metílicos de ácidos grasos. A los FAMES mencionados anteriormente se añadió BHT como se indica a continuación:

20 - FAME No. A: FAME No.4 suplementado con 2,000 ppm de BHT;

- FAME No. B: FAME No.5 suplementado con 1,000 ppm de BHT;

- FAME No. C: FAME No.2 suplementado con 1,500 ppm de BHT;

25 - FAME No. D: FAME No.3 suplementado con 1,500 ppm de

BHT;

- FAME No. E: FAME No.1 suplementado con 2,000 ppm de BHT;

Se colocaron muestras de 10 g de ésteres metílicos de ácidos grasos en un pequeño vaso de vidrio en un horno ventilado, a 40°C, durante 76 a 100 días y se midió su peso a lo largo del tiempo.

Los resultados se muestran en la tabla de abajo.

Tabla 6

No. FAME	Peso (en % del peso inicial)	
	Peso máximo alcanzado (día en que se alcanza)	Peso al final de la prueba (día del final de la prueba)
A	100 % (día 0)	98.05 % (día 97)
B	100 % (día 0)	98.19 % (día 90)
C	100 % (día 0)	98.26 % (día 83)
D	100 % (día 0)	97.94 % (día 76)
E	100 % (día 0)	96.57 % (día 100)

Al final de la prueba, todos los FAMES mantuvieron un peso superior al 96 % de su peso inicial. No se detectó ningún aumento de peso para cada uno de los FAME probados durante toda la duración de la prueba.

Se calculó la pérdida de peso por día de los FAME mencionados anteriormente y se comparó con la pérdida de peso

por día obtenida para los mismos FAME sin antioxidante. Los resultados están resumidos en la tabla que se encuentra abajo. Para los FAME que presentaron un aumento de peso por oxidación, la pérdida de peso por día medida fue la que se produjo después del aumento de peso.

Tabla 7

FAME sin antioxidante		FAME que comprenden BHT	
FAME No.	Pérdida de peso por día (%)	FAME No.	Pérdida de peso por día (%)
1	0.079	E	0.034
2	0.074	C	0.021
3	0.073	D	0.027
5	0.140	B	0.020
		4	0.014
		A	0.020

Podemos observar que la presencia de un antioxidante permite reducir significativamente la pérdida de peso diaria de los FAMEs y así ralentizar la evaporación de los FAMEs. Por lo tanto, la vida útil de un recubrimiento se puede mejorar aún más añadiendo un antioxidante a la composición de recubrimiento.

Se realizó otra prueba añadiendo galato de propilo a los ésteres metílicos de ácidos grasos como antioxidante en lugar de BHT.

Al FAME No. 1 (como se describe en el ejemplo 1), se añadió galato de propilo como se indica a continuación:

- FAME No. F: FAME No.1 suplementado con 3,500 ppm de galato de propilo;
- 5 - FAME No. G: FAME No.1 suplementado con 4,000 ppm de galato de propilo;
- FAME No. H: FAME No.1 suplementado con 4,500 ppm de galato de propilo;
- FAME No. I: FAME No.1 suplementado con 10,000 ppm de galato de propilo.
- 10

Se colocaron muestras de 10 g de ésteres metílicos de ácidos grasos en un pequeño vaso de vidrio en un horno ventilado, a 40°C, durante 105 días y se midió su peso a lo largo del tiempo.

15 Los resultados se muestran en la tabla de abajo.

Tabla 8

20

FAME No.	Peso (en % del peso inicial)	
	Peso máximo alcanzado (día en que se alcanza)	Peso en el día 105
F	100 % (día 0)	94.53 %
G	100 % (día 0)	94.90 %
H	100 % (día 0)	95.23 %
I	100 % (día 0)	95.56 %

25

Después de 105 días, todos los FAMES mantuvieron un peso mayor o igual al 94 % de su peso inicial. A diferencia del FAME No. 1 que no contiene antioxidante, que presentó un aumento de peso debido a la oxidación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos (hasta alcanzar un peso de 102.60 % de su peso inicial el día 15), los FAME No. F, G, H e I que contenían de 3,500 a 10,000 ppm de galato de propilo no sufrieron oxidación.

Se calculó la pérdida de peso por día de los FAMES No F, G, H e I que contenían galato de propilo y se comparó con la pérdida de peso por día obtenida para el FAME No 1 sin antioxidante (medida después del pico de aumento de peso). Los resultados están resumidos en la tabla que se encuentra abajo.

Tabla 9

FAME sin antioxidante		FAMES que comprenden galato de propilo	
FAME No.	Pérdida de peso por día (%)	FAME No.	Pérdida de peso por día (%)
1	0.079	F	0.052
		G	0.049
		H	0.045
		I	0.042

La adición de galato de propilo a los ésteres metílicos de ácidos grasos da como resultado una reducción significativa en la pérdida de peso de los ésteres metílicos de ácidos

grasos por día, lo que sugiere que el recubrimiento tendrá una vida útil aún mejor.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por el solicitante para llevar a la práctica
5 la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

10

15

20