

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 848**

51 Int. Cl.:

C23F 11/10 (2006.01)

C02F 5/10 (2006.01)

C09K 5/20 (2006.01)

C23F 11/167 (2006.01)

C10G 75/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2014 PCT/US2014/022223**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14150099**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2014 E 14712999 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2971244**

54 Título: **Inhibidor de corrosión de lecitina modificada en sistemas fluidos**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201361783756 P

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

17.02.2020

73 Titular/es:

**BUCKMAN LABORATORIES INTERNATIONAL,
INC (100.0%)
1256 North Mclean Boulevard
Memphis, TN 38108-0305, US**

72 Inventor/es:

**CARTER, AMY, E.;
HAGEN, CARLTON, E.;
GLOVER, DANIEL y
JENKINS, DONALD, G.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 742 848 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

Inhibidor de corrosión de lecitina modificada en sistemas fluidos

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a la inhibición de corrosión de una superficie metálica usando uno o más agentes anticorrosión.

10 La corrosión ha sido objeto de estudio científico durante más de 150 años. La corrosión es un fenómeno de origen natural que se relaciona con el deterioro de un material o sus propiedades debido a una reacción con su entorno. Además de longevidad reducida, la corrosión también produce óxidos que pueden deteriorar aún más un sistema por erosión, taponamiento y ensuciamiento. Los óxidos pueden depositarse en superficies de transferencia de calor, reduciendo la eficiencia y aumentando los costos de energía. Las fuentes comunes de corrosión incluyen oxígeno disuelto, bacterias, electrólisis (corriente parásita), metal diferencial (dieléctrico) y celdas diferenciales. El flujo, la temperatura y la presión también pueden aumentar la tasa de corrosión. A medida que los productos y los procesos de fabricación se vuelven más complejos y las consecuencias de la corrosión son más costosas, se presta mayor atención al control y la prevención de la corrosión.

20 Los inhibidores de corrosión que contienen lecitina se conocen a partir de los documentos US 5 120 357, US 4 520 153 y CN 102 174 343 A, pero existe una necesidad continua de identificar agentes contra la corrosión más efectivos que minimicen los costos financieros y ambientales con mejores perfiles toxicológicos.

Sumario de la invención

25 Una característica de la presente invención es inhibir la corrosión de una superficie metálica.

Otra característica de esta invención es proporcionar métodos para usar un agente contra la corrosión que tenga baja toxicidad y alta eficacia para prevenir o minimizar la corrosión de las superficies metálicas.

30 Los métodos para inhibir la corrosión de superficies metálicas ubicadas en una variedad de sistemas y entornos diferentes también son características de esta invención.

35 Para lograr estas y otras ventajas y de acuerdo con los propósitos de la presente invención, tal como se realiza y se describe ampliamente en el presente documento, la presente invención proporciona una composición contra la corrosión que contiene al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), al menos un éster de polietilenglicol y al menos una lecitina modificada, en la que dicha composición comprende del 5% en peso al 20% en peso de al menos un éster de ácido graso, de 2% en peso a 20% en peso de al menos un glicol, del 1% en peso al 10% en peso de al menos un alcoxilato de EO/PO, del 10% en peso al 50% en peso de al menos un éster de polietilenglicol, y del 20% en peso al 80% en peso de al menos una lecitina modificada, con base en peso total de la composición contra la corrosión. Al menos una lecitina modificada puede ser o incluir lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina alcoxilada, lecitina halogenada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, o cualquier combinación de las mismas. Al menos una lecitina modificada puede ser o incluir fosfatidilcolina modificada, fosfatidiletanolamina modificada, fosfatidilserina modificada, fosfatidilinositol modificado, ácido fosfatídico modificado o cualquier combinación de los mismos.

50 La presente invención también proporciona un método para preparar la composición contra la corrosión, que incluye mezclar al menos una lecitina modificada a una temperatura de 40 °C a 80 °C durante un período de 10 minutos a 60 minutos con al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de EO/PO y al menos un éster de polietilenglicol.

55 La presente invención proporciona además un método para inhibir la corrosión de una superficie metálica que incluye aplicar la composición contra la corrosión de la reivindicación 1 a la superficie metálica en una cantidad efectiva para inhibir la corrosión de la superficie metálica, en el que al menos una lecitina modificada es o incluye lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina halogenada, lecitina alcoxilada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, o cualquier combinación de las mismas. La aplicación puede incluir uno o más de flujo, recubrimiento, esponjamiento, limpieza, rociado, pintado, duchado y empañado de la composición contra la corrosión. El método puede incluir además poner en contacto la superficie metálica con al menos un agente corrosivo del que se busca protección.

60 La presente invención proporciona además una composición contra la corrosión que contiene al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un sorbato y al menos una lecitina modificada, en la que dicha composición comprende de 5% en peso a 45% en peso de al menos un éster de ácido graso, del 2% en peso al 30% en peso de al menos un glicol, del 0,005% en peso al 5% en peso de al menos un sorbato, y del 20% en peso al 80% en peso de al menos una lecitina modificada, con base en el peso total de la composición contra la corrosión. Al menos un éster

de ácido graso, al menos un glicol y/o la al menos una lecitina modificada contenida en esta composición pueden ser iguales o similares a los indicados anteriormente para la primera composición contra la corrosión. Esta composición puede prepararse y usarse para inhibir la corrosión de una superficie metálica en métodos similares a los indicados anteriormente.

5 Las características y ventajas adicionales de la presente invención se expondrán en parte en la descripción que sigue, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o pueden aprenderse mediante la práctica de la presente invención. Los objetivos y otras ventajas de la presente invención se realizarán y obtendrán por medio de los elementos y combinaciones particularmente señalados en la descripción escrita y las reivindicaciones adjuntas.

10 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son solo ejemplos y explicativos y solo pretenden proporcionar una explicación adicional de la presente invención, como se reivindica.

15 El dibujo adjunto, que se incorpora y constituye una parte de esta solicitud, ilustra algunas de las características de la presente invención y, junto con la descripción, sirve para explicar los principios de la presente invención.

Breve descripción del dibujo

20 La figura es un gráfico de barras que muestra la pérdida de peso por corrosión de los cupones de metal después de la exposición a un ambiente corrosivo, expresado como milésimas de pulgada de penetración anual (MPY), para un cupón de metal sumergido en una solución que contiene una composición contra la corrosión de acuerdo con un ejemplo de la presente invención (Producto B) y otro cupón tratado con una composición sustancialmente similar (Producto C), un cupón en una solución que contiene un producto comercial como control positivo (Producto A), y un cupón en solución no tratada (Blanco), como se describe en el Ejemplo 2. Una milésima de pulgada = 25,4 μm .

25 Descripción detallada de la presente invención

La presente invención proporciona una composición contra la corrosión que comprende, que consiste esencialmente en, que consiste en, o que incluye al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), al menos un éster de polietilenglicol y al menos una lecitina modificada. La composición contra la corrosión contiene de 5% en peso a 20% en peso (por ejemplo, de 5% en peso a 15% en peso, de 5% en peso a 10% en peso, de 7% en peso a 20% en peso) de al menos un éster ácido graso, de 2% en peso al 20% en peso (por ejemplo, de 2% en peso al 15% en peso, de 2% en peso al 10% en peso, de 2% en peso al 5% en peso, del 5% en peso al 20% en peso, de 7% en peso a 20% en peso) de al menos un glicol, de 1% en peso a 10% en peso (por ejemplo, de 1% en peso a 7% en peso, de 1% en peso a 5% en peso, de 1% en peso a 3% en peso, de 2% en peso a 10% en peso, de 4% en peso a 10% en peso) de al menos un alcoxilato de EO/PO, de 10% en peso a 50% en peso (por ejemplo, de 10% en peso a 40% en peso, de 10% en peso al 30% en peso, de 10% en peso al 20% en peso, de 15% en peso al 50% en peso, de 20% en peso al 50% en peso, de 25% en peso al 50% en peso, del 30% en peso a 50% en peso) de al menos un éster de polietilenglicol, y de 20% en peso a 80% en peso (por ejemplo, de 20% en peso a 75% en peso, de 20% en peso a 70% en peso, de 20% en peso a 60% en peso, desde 20% en peso hasta 50% en peso, desde 20% en peso hasta 40% en peso, desde 25% en peso hasta 80% en peso, desde 30% en peso hasta 80% en peso, desde 35% en peso hasta 80% en peso, desde 40% en peso a 85% en peso, de 50% en peso a 80% en peso) de al menos una lecitina modificada con base en el peso total de la composición contra la corrosión. El resto, si lo hay, pueden ser ingredientes inertes, disolventes acuosos o no acuosos u otros ingredientes descritos en esta descripción. Más de un componente puede comprender cada cantidad. Como ejemplo, el 20% en peso a 80% en peso de lecitina modificada puede comprender dos o tres lecitinas modificadas diferentes en cualquier relación de peso, y así sucesivamente.

La lecitina modificada puede ser hidroxilada, etoxilada, acetilada, halogenada (por ejemplo, clorada, bromada y/o yodada), sulfonada, fosforilada, alcoxilada, hidrolizada, modificada químicamente, modificada enzimáticamente o cualquier combinación de las mismas. La lecitina modificada puede tener uno o ambos grupos de ácidos grasos eliminados, cambiados o intercambiados, por ejemplo, la lecitina modificada puede ser una lisolecitina. En consecuencia, la lecitina modificada puede ser un monoglicérido, un diglicérido o un triglicérido. La eliminación de un ácido graso se puede lograr mediante hidrólisis, por ejemplo, hidrólisis enzimática o hidrólisis química utilizando una base mediante saponificación. El grupo o los grupos hidroxilo que quedan en el esqueleto de glicerol de la lecitina pueden ser, por ejemplo, etoxilados, acetilados, sulfonados, fosforilados o alcoxilados, o cualquier combinación de los mismos. Los ácidos grasos pueden intercambiarse por transesterificación. Además o como alternativa, cualquier otra modificación conocida por los expertos en la técnica está incluida dentro del alcance de la invención. Véase, por ejemplo, Szuhaj and List, eds., Lecithins, páginas 203-208, American Oil Chemists Society (1985). La lecitina puede modificarse químicamente, enzimáticamente o cualquier combinación de las mismas. La lecitina puede ser desengrasada, blanqueada, hidrolizada, fraccionada, extraída, transesterificada o cualquier combinación de las mismas. La lecitina modificada puede estar en cualquier forma, por ejemplo, sólida (por ejemplo, granulada o en polvo), líquida, plástica, en emulsión o cualquier combinación de las mismas. Las lecitinas sólidas, y las formas modificadas de las mismas, se pueden hacer por medio de la eliminación del aceite eliminando el aceite de triglicéridos neutros de la lecitina. El aceite se puede extraer con acetona (Szuhaj and List, eds., Lecithins, American Oil Chemists Society (1985)). La lecitina modificada puede ser complejada. La lecitina modificada puede tener cualquier valor deseable de

equilibrio hidrofílico-lipofílico (HLB), por ejemplo, mayor que aproximadamente 2,0, mayor que aproximadamente 4,0, mayor que aproximadamente 6,0, mayor que aproximadamente 8,0, mayor que aproximadamente 10,0, mayor que aproximadamente 12,0, mayor que aproximadamente 14,0, mayor que aproximadamente 16,0 o mayor que aproximadamente 18,0. Las composiciones contra la corrosión de la invención, cuando se proporcionan como emulsiones, se pueden proporcionar como emulsiones de aceite en agua o agua en aceite.

La lecitina de cualquier fuente puede usarse para producir lecitina modificada. La lecitina es un fosfatido que se encuentra tanto en plantas como en animales, así como en otros organismos. La lecitina puede incluir fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina, fosfatidilinositol, ácido fosfatídico o cualquier combinación de los mismos. Las cantidades relativas de estas especies pueden variar y variarse. La lecitina natural es una mezcla de diglicéridos de varios ácidos grasos, tales como los ácidos esteárico, palmítico, oleico, linoleico y linolénico unidos al éster de colina del ácido fosfórico. Los ejemplos de lecitinas que se pueden usar incluyen las derivadas de plantas tales como soja, colza, maní, cártamo, semilla de algodón, girasol o maíz, y los derivados de fuentes animales tales como yema de huevo. Se puede usar lecitina sintetizada, lecitina natural o una combinación de las mismas. Las lecitinas modificadas disponibles comercialmente incluyen, por ejemplo, Solec HR-2B, Solec A, Solec E, Solec K-EML de Solae LLC North América (St. Louis, MO) lecitinas elaboradas por Emulfluid^{MR} de Cargill, Inc. (Minneapolis, Minnesota); Yelkin^{MR} 1018, Thermolec[®] 57, Thermolec[®] 200 y Thermolec[®] WFC de Archer Daniels Midland Company (Decatur, Illinois); Alcolec[®] Xtra-A, Alcolec[®] S, Alcolec[®] BS, Alcolec[®] Granules, Alcolec[®] F-100 Powder, Alcolec[®] FF-100 Fine Powder, Alcolec[®] Z-3 y Alcolec[®] 495 de American Lecithin Company (Oxford, Connecticut), y lecitinas modificadas de SanQun Industrial Co. Qingdao (Shandong, China). Se puede usar cualquier lecitina modificada o una combinación de las mismas, por ejemplo, las descritas en B. Suzhahj, Lecithins, Capítulo 13, en Bailey's Industrial Oil and Fat Products, sexta edición, F. Shahidi, editor (2005).

Se puede usar una combinación de lecitinas modificadas y no modificadas. Por ejemplo, la relación en peso de lecitina modificada con respecto a la no modificada utilizada puede ser de aproximadamente 0,0001:1.000 a aproximadamente 1.000:0,0001, de aproximadamente 0,001:500 a aproximadamente 500:0,001 de aproximadamente 0,01:100 a aproximadamente 100:0,01, de aproximadamente 0,1:100 a aproximadamente 100:0,1, de aproximadamente 1:100 a aproximadamente 100:1, de aproximadamente 50:1 a aproximadamente 1:50, de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 1:10, de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 1:5, de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:2, o aproximadamente 1:1, o cualquier otra relación adecuada o efectiva o intervalo de relación intermedia. La lecitina modificada puede ser o incluir fosfatidilcolina modificada, fosfatidiletanolamina modificada, fosfatidilserina modificada, fosfatidilinositol modificado o ácido fosfatídico modificado, o cualquier combinación de los mismos. Las cantidades relativas de estas especies pueden variar y variarse.

La porción o porciones de ácido graso de la lecitina modificada pueden incluir cualquier tipo o combinación de tipos de ácidos grasos. Por ejemplo, el ácido graso puede ser ácido propiónico, ácido butírico, ácido valérico, ácido caproico, ácido enántico, ácido caprílico, ácido pelargónico, ácido cáprico, ácido undecílico, ácido láurico, ácido tridecílico, ácido mirístico, ácido pentadecílico, ácido palmítico, ácido margárico, ácido esteárico, ácido nonadecílico, ácido araquídico, ácido heneicosílico, ácido behénico, ácido tricosílico, ácido lignocérico, ácido pentacosílico, ácido cerótico, ácido heptacosílico, ácido montánico, ácido no coscosílico, ácido melísico, ácido henatriacontílico, ácido lacericoico, ácido psílico, ácido gédico, ácido ceroplástico, ácido hexatriacontílico, ácido miristoleico, ácido palmitoleico, ácido sapiénico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido vaccénico, ácido linoleico, ácido linolénico, ácido araquidónico, ácido eicosapentaenoico, ácido erúxico, ácido docosahexaenoico, ácido hexadecatrienoico (HTA), ácido alfa-linolénico (ALA), ácido estearidónico (SDA), ácido eicosatrienoico (ETE), ácido eicosatetraenoico (ETA), ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido heneicosapentaenoico (HPA), ácido docosapentaenoico (DPA), ácido clupanodónico, ácido docosahexaenoico (DHA), ácido tetracosapentaenoico, ácido tetracosahexaenoico (ácido nisínico), ácido linoleico (LA), ácido gamma-linolénico (GLA), ácido calendico, ácido eicosadienoico, ácido dihomo-gamma-linolénico (DGLA), ácido araquidónico (AA), ácido docosadienoico, ácido adrenico, ácido docosapentaenoico, ácido tetracosatetraenoico, ácido tetracosapentaenoico, ácido palmitoleico, ácido vaccénico, ácido paulínico, ácido oleico, ácido elaídico, ácido gondoico, ácido mead, ácido erúxico, ácido nervónico, ácido aleurítico, ácido catalpico, ácido graso conjugado, ácido linoleico conjugado, ácido ciclopropeno, ácido decanoico, ácido 15,16-dihidroxi-alfa-oleostearico, ácido dímero, ácido docosatetraenoico, ácido eicosatetraenoico, ácido alfa-oleostearico, ácido beta-oleostearico, ácido erúxico, ácido 2-etilhexanoico, ácido gadoleico, ácido heptadecanoico, ácido heptanoico, ácido hexanoico, ácido hexatriacontanoico, ácido 12-hidroxieicosatetraenoico, ácido 5-hidroxieicosatetraenoico, ácido jacárico, ácido lesquerólico, ácido malválico, ácido mead, ácido trans-3-metil-2-hexenoico, ácido micólico, ácido neodecanoico, ácido octadecatrienoico, ácido alfa-parinárico, ácido pentadecanoico, ácido perfluorononanoico, ácido perfluorooctanoico, ácidos grasos derivados de fosfolípidos, ácido pinolénico, ácido punícico, ácido ricinelaídico, ácido ricinoleico, ácido ruménico, ácido esteárico, ácido estearidónico, ácido tarírico, ácido tuberculostearico, ácido undecilénico o ácido vernólico, o cualquier combinación de los mismos. El ácido graso puede ser lineal, cíclico, saturado, insaturado, conjugado, sustituido, homogéneo, heterogéneo o cualquier combinación de los mismos.

La composición contra la corrosión incluye o contiene al menos un éster de ácido graso que incluye un monoglicérido, un diglicérido, un triglicérido o cualquier combinación de los mismos. Este éster de ácido graso puede ser distinto e independiente de aquel de al menos una lecitina modificada. El éster de ácido graso puede ser un éster de sorbitán y un ácido graso, tal como el ácido esteárico. El éster de ácido graso puede ser un polisorbato, tal como uno o más de un polisorbato 20 a 80, tal como polisorbato 20, polisorbato 30, polisorbato 40, polisorbato 50, polisorbato 60,

polisorbato 70 o polisorbato 80 u otros polisorbatos. La porción de ácido graso del éster de ácido graso puede ser de cualquier longitud y puede ser, por ejemplo, cualquier ácido graso descrito en este documento, o bien conocido, capaz de ser sintetizado o aislado de la naturaleza. El ácido graso puede ser lineal, cíclico, saturado, insaturado, conjugado, sustituido, homogéneo, heterogéneo o cualquier combinación de los mismos.

5 La composición contra la corrosión incluye o contiene al menos un alcoxilato de EO/PO. El alcoxilato de EO/PO puede tener un peso molecular promedio de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 10.000 Daltons. Se puede usar cualquier alcoxilato de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO) deseado. El alcoxilato de EO/PO puede incluir cualquier número adecuado de unidades de óxido de etileno y/u óxido de propileno. Por ejemplo, el alcoxilato puede tener de aproximadamente 2 a aproximadamente 2.000, de aproximadamente 10 a aproximadamente 1.000, de aproximadamente 25 a aproximadamente 750, de aproximadamente 50 a aproximadamente 500, de aproximadamente 75 a aproximadamente 400, de aproximadamente 100 a aproximadamente 250, o más de 2.000 grupos de óxido de alquileno. La porción de alcohol del alcoxilato puede ser de cualquier longitud adecuada. La porción de alcohol puede ser, por ejemplo, metanol, etanol, propanol, butanol o cualquier combinación de los mismos. El alcohol puede ser un alcohol primario, alcohol secundario, alcohol terciario o cualquier combinación de los mismos. El alcohol puede ser lineal, cíclico, saturado, insaturado, conjugado, sustituido, homogéneo, heterogéneo o cualquier combinación de los mismos. El alcoxilato puede ser un copolímero, un copolímero de bloque, un copolímero aleatorio, un copolímero alternante, un copolímero estadístico, un copolímero de injerto o cualquier combinación de los mismos. El alcoxilato puede incluir al menos un homopolímero, al menos un copolímero, o cualquier combinación de los mismos. Los alcoxilatos de EO/PO están disponibles, por ejemplo, Tergitol XD de Dow Chemical Company, T-Det XD de Harcros Chemicals Kansas City, KS Midland, Michigan, Perstorp Holding AB, Perstorp, Suecia, INEOS Group AG, Rolle, Suiza y Stepan Chemical Company Northfield, IL.

25 La composición contra la corrosión incluye o contiene al menos un éster de polietilenglicol. El éster de polietilenglicol puede tener un peso molecular promedio de aproximadamente 400 a aproximadamente 10.000 Daltons. Se puede emplear cualquier éster de polietilenglicol (polioxitilenglicol; PEG) adecuado. La porción de PEG puede ser de cualquier peso molecular deseable, por ejemplo, al menos 100 Daltons, al menos 200 Daltons, al menos 400 Daltons, al menos 500 Daltons, al menos 600 Daltons, al menos 750 Daltons, al menos 1.000 Daltons, al menos 2.000 Daltons, al menos 4.000 Daltons, al menos 5.000 Daltons, al menos 6.000 Daltons, al menos 7.500 Daltons, al menos 8.000 Daltons, al menos 10.000 Daltons, al menos 50.000 Daltons, o cualquier peso molecular intermedio, o cualquier combinación de los mismos. El PEG puede ser de cualquier geometría deseable, por ejemplo, lineal, ramificada, estrella, peine o cualquier combinación de los mismos. La porción ácida del éster de PEG puede ser de cualquier longitud y puede ser, por ejemplo, cualquier ácido graso descrito en este documento. El ácido puede ser lineal, cíclico, saturado, insaturado, conjugado, sustituido, homogéneo, heterogéneo o cualquier combinación de los mismos, o conocido de otro modo, capaz de sintetizarse o aislarse de la naturaleza. Los ésteres de PEG están disponibles comercialmente, por ejemplo, de la planta petroquímica Jiangsu Hai'an (Jiangsu, China) y Synasia Fine Chemicals Inc. (Metuchen, Nueva Jersey).

40 La composición contra la corrosión incluye al menos un glicol. El glicol puede ser propilenglicol, etilenglicol, glicerina y/o dipropilenglicol o cualquier combinación de los mismos. El glicol puede ser uno o más alquilenglicoles.

La presente invención se refiere además a una composición contra la corrosión que comprende, que consiste esencialmente en, que consiste en, o que incluye al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un sorbato y al menos una lecitina modificada. La composición contra la corrosión contiene de 5% en peso a 45% en peso (por ejemplo, de 5% en peso a 40% en peso, de 5% en peso a 35% en peso, de 5% en peso a 30% en peso, de 7% en peso a 30% en peso, de 10% en peso a 25% en peso) de al menos un éster de ácido graso, de 2% en peso a 30% en peso (por ejemplo, de 2% en peso a 25% en peso, de 2% en peso a 23% en peso, de 2% en peso a aproximadamente 20% en peso, de 3% en peso a 20% en peso, de 3% en peso a 15% en peso, de 5% en peso a 15% en peso, de 5% en peso a 25% en peso, de 7% en peso a 20% en peso) de al menos un glicol, de 0,005% en peso al 5% en peso (por ejemplo, de 0,01% en peso al 4,5% en peso, de 0,1% en peso al 4% en peso, de 0,2% en peso al 3,5% en peso, de 0,25% en peso a 3% en peso, de 0,3% en peso a 2,5% en peso, de 0,35% en peso a 2% en peso, de 0,4% en peso a 2% en peso, de 0,5% en peso a 1,5% en peso, de 0,6% en peso a 1% en peso) de al menos un sorbato, y de 20% en peso a 80% en peso (por ejemplo, de 20% en peso a 75% en peso, de 20% en peso a 70% en peso, de 20% en peso a 60% en peso, de 20% en peso a 50% en peso, de 20% en peso a 45% en peso, de 25% en peso a 80% en peso, de 30% en peso a 80% en peso, de 35% en peso a 80% en peso, de 40% en peso a 85% en peso, de 50% en peso a 80% en peso) de al menos una lecitina modificada, con base en el peso total de la composición contra la corrosión. El resto, si lo hay, pueden ser ingredientes inertes, disolventes acuosos o no acuosos u otros ingredientes descritos en esta divulgación. Más de un componente puede comprender cada cantidad. Como ejemplo, el 5% en peso a 45% en peso de al menos un éster de ácido graso puede comprender al menos un éster de ácido graso de sorbitán polietoxilado (por ejemplo, polisorbato) y al menos un éster de ácido graso diferente (por ejemplo, un monoglicérido, diglicérido, y/o triglicérido, individualmente o en cualquier mezcla de los mismos) en cualquier relación en peso, tal como una relación en peso de aproximadamente 1/1 a aproximadamente 10/1 del polisorbato con respecto al total de otros ésteres de ácidos grasos, respectivamente, con base en una relación peso:peso (por ejemplo, de 1/3 al 1/9, del 4/1 al 8/1, o de 5/1 al 7/1, o aproximadamente 6/1 peso:peso, respectivamente). Como otro ejemplo, el 20% en peso a 80% en peso de lecitina modificada puede comprender dos o tres lecitinas modificadas diferentes en cualquier relación de peso, y así sucesivamente.

Para esta composición contra la corrosión adicional que contiene al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un sorbato y al menos una lecitina modificada, ejemplos y detalles de al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, y al menos uno de los componentes de lecitina modificada pueden ser los mismos que los componentes utilizados en la composición contra la corrosión anterior, en la medida en que se superponen. Como se indicó, al menos un componente de éster de ácido graso en esta composición puede ser una combinación de dos o más ésteres de ácido graso diferentes, tal como una combinación de al menos un éster de ácido graso de sorbitán polietoxilado (por ejemplo, un polisorbato) y al menos uno de un monoglicérido, diglicérido o triglicérido, o cualquier mezcla de los mismos. El sorbato puede estar en forma de ácido sórbico libre (ácido 2,4-hexadienoico), una sal del mismo o cualquier combinación de los mismos. La sal de sorbato puede ser sorbato de potasio, sorbato de sodio, sorbato de calcio u otra sal de sorbato, o cualquier combinación de los mismos. El sorbato preferiblemente es un conservante de sorbato. Un conservante de sorbato puede ser un agente antimicrobiano, tal como un agente útil para inhibir el crecimiento de moho, levadura y/u hongos.

La presente invención proporciona un método para preparar la composición contra la corrosión. El método incluye mezclar al menos una lecitina modificada, a una temperatura de 40 °C a 80 °C durante un período de 10 minutos a 60 minutos con los otros ingredientes de la composición contra la corrosión. Por lo tanto, al menos una lecitina modificada se mezcla con al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de EO/PO y al menos un éster de polietilenglicol. La mezcla se puede realizar a una velocidad de aproximadamente 10 rpm a aproximadamente 1.000 rpm. Los diversos ingredientes que forman las composiciones contra la corrosión de la presente invención se pueden mezclar usando técnicas de mezcla convencionales, tales como agitación, agitación o mezcla, o cualquier combinación de las mismas. Se pueden usar dispositivos como una mezcladora, una licuadora, una paleta, un agitador, un recipiente cerrado y/o un recipiente abierto para mezclar. Se puede usar un método similar para preparar una composición contra la corrosión que contenga al menos una lecitina modificada mezclada con al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol y al menos un sorbato.

Dependiendo de su uso, una composición de acuerdo con la presente invención se puede preparar en varias formas. Por ejemplo, la composición se puede preparar en forma líquida como una solución, dispersión, emulsión, suspensión o pasta; una dispersión, suspensión o pasta en un no disolvente; o como una solución disolviendo al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, en un disolvente o combinación de disolventes. Los disolventes adecuados incluyen, pero no se limitan a, acetona, glicoles, alcoholes, éteres, agua u otros disolventes dispersables en agua. La composición puede prepararse como un concentrado líquido para dilución antes de su uso previsto. Los aditivos comunes tales como tensioactivos, emulsionantes, dispersantes, se pueden usar como se conoce en la técnica para aumentar la solubilidad de al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, en una composición o sistema líquido, tal como una composición o sistema acuoso o no acuoso.

La composición de la presente invención puede considerarse una mezcla o formulación. La composición puede ser altamente dispersable hasta soluble en agua. Por ejemplo, la solubilidad de la composición a 20 °C puede ser de aproximadamente 1% en peso a aproximadamente 25% en peso de la composición (con base en el peso total de la composición) en agua, o de aproximadamente 1 g/100 g de agua a aproximadamente 27 g/100 g de agua o más, o de aproximadamente 2 g/100 g de agua a aproximadamente 25 g/100 g de agua o de aproximadamente 5 g/100 g de agua a aproximadamente 22 g/100 g de agua, o de aproximadamente 10 g/100 g de agua a aproximadamente 20 g/100 g de agua, o al menos 5 g/100 g de agua, o al menos 10 g/100 g de agua, o al menos 15 g/100 g de agua, o al menos 20 g/100 g agua, con la "g" refiriéndose a los gramos de la composición de la presente invención.

Una composición de la presente invención se puede preparar en forma sólida. Por ejemplo, al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, se pueden formular en forma de polvo o tableta usando medios conocidos en la técnica. Las tabletas pueden contener una variedad de excipientes conocidos en el arte del tableteado. Se pueden incluir otros componentes conocidos en la técnica, tales como rellenos, aglutinantes, deslizantes, lubricantes o antiadherentes. Estos componentes se pueden incluir para mejorar las propiedades de la tableta y/o el proceso de formación de tabletas.

Una composición contra la corrosión que incluye al menos una lecitina modificada puede formularse combinando secuencialmente o simultáneamente los componentes en un medio fluido, tal como agua. El orden de adición de los componentes no está limitado. El pH de la combinación resultante generalmente se puede controlar, por ejemplo, a un nivel definido de un pH de aproximadamente 2 a aproximadamente 14, o un pH de aproximadamente 4 a aproximadamente 12, o un pH de aproximadamente 7 a aproximadamente 11, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 10. Estos intervalos de pH pueden aplicarse a la composición contra la corrosión en una solución acuosa o no acuosa. El ajuste del pH de la composición se puede lograr, por ejemplo, mediante la adición de hidróxido de sodio o hidróxido de amonio (amoníaco acuoso).

La composición contra la corrosión puede prepararse como lotes maestros para la dilución en un momento posterior o la concentración deseable puede hacerse al mismo tiempo que se prepara la composición. La composición contra la corrosión se puede preparar en el sitio o fuera del sitio o partes o componentes de la composición se pueden preparar o mezclar previamente fuera del sitio o en el sitio antes de la formación final de la composición. Las

composiciones contra la corrosión se pueden formar inmediatamente antes de la aplicación a una superficie o sistema metálico que incluye al menos una superficie metálica, o las composiciones se pueden preparar de antemano, tal como antes del uso, minutos antes del uso, horas antes del uso o días o semanas o meses antes de su uso, por ejemplo, dentro de aproximadamente 2 a 3 semanas del uso. Cuando la composición contra la corrosión se introduce como una premezcla, la premezcla se puede preparar de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 100 segundos antes de la aplicación, o de aproximadamente 1,0 hora a aproximadamente 5 horas, de aproximadamente 1,0 hora a aproximadamente 10 horas, de aproximadamente 1,0 hora a aproximadamente 24 horas antes del uso, de aproximadamente 1,0 día a aproximadamente 7,0 días, de aproximadamente 1,0 día a aproximadamente 30 días, de aproximadamente 1,0 día a aproximadamente 60 días, o de aproximadamente 1 día a aproximadamente 180 días, antes del uso.

La presente invención proporciona un método para inhibir la corrosión de una superficie metálica que incluye aplicar la composición contra la corrosión de la invención que contiene al menos una lecitina modificada a la superficie metálica en una cantidad efectiva para inhibir la corrosión de la superficie metálica, en el que al menos una lecitina modificada es o incluye lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina halogenada, lecitina alcoxilada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, o cualquier combinación de las mismas. El método emplea por lo tanto, una composición contra la corrosión que contiene además al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de EO/PO y al menos un éster de polietilenglicol.

La composición contra la corrosión puede aplicarse por sí misma a una superficie metálica o aplicarse como parte de un fluido que puede contener opcionalmente uno o más componentes adicionales, por ejemplo, un agente adicional contra la corrosión y/o un biocida. Cuando se combina con uno o más agentes adicionales contra la corrosión, la inhibición de corrosión resultante puede ser subaditiva, aditiva o superaditiva (sinérgica). El fluido puede incluir un líquido, un vapor (gas) o una combinación de los mismos. El fluido puede incluir al menos uno de H₂O, NH₃ y un alcohol. El fluido puede ser acuoso, no acuoso o ambos. El fluido puede incluir un ácido o una base además de al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión. El fluido puede incluir una solución salina de al menos una sal.

Al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, se pueden aplicar directa o indirectamente a una superficie metálica usando cualquier técnica apropiada. Por ejemplo, se puede emplear uno o más de flujo, recubrimiento, esponjamiento, limpieza, rociado, pintado, duchado y empañado de al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, a la superficie metálica. La aplicación puede incluir hacer fluir un fluido que contiene al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, sobre la superficie metálica. El método puede incluir formar una película protectora sobre la superficie metálica que incluye al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión.

El fluido puede enfriarse o calentarse, o proporcionarse a temperatura ambiente. Por ejemplo, el fluido, o un componente del mismo, puede ser mayor que aproximadamente -200 °C, mayor que aproximadamente -150 °C, mayor que aproximadamente -100 °C, mayor que aproximadamente -50 °C, mayor que aproximadamente -25 °C, menor que 0,0 °C, mayor que aproximadamente 0,0 °C, mayor que aproximadamente 5,0 °C, mayor que aproximadamente 10 °C, mayor que aproximadamente 25 °C, mayor que aproximadamente 40 °C, mayor que aproximadamente 50 °C, mayor que aproximadamente 60 °C, mayor que aproximadamente 75 °C, mayor que aproximadamente 90 °C, mayor que aproximadamente 99 °C, aproximadamente 100 °C, mayor que aproximadamente 100 °C, mayor que aproximadamente 150 °C, mayor que aproximadamente 200 °C, o mayor que aproximadamente 250 °C. El pH del fluido puede ser neutro o de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 14, de aproximadamente 2,0 a aproximadamente 12, de aproximadamente 4,0 a aproximadamente 10, o de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 8,0.

La concentración de al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, se puede ajustar de acuerdo con la superficie o superficies metálicas particulares que se van a tratar y los parámetros del sistema en el que se emplea. La concentración de al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, en un sistema fluido puede ser menor que 0,001 ppm, mayor que 0,001 ppm, de aproximadamente 0,001 ppm a aproximadamente 10.000 ppm, de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 1.000 ppm, de aproximadamente 0,1 ppm a aproximadamente 100 ppm, o de aproximadamente 1,0 ppm a aproximadamente 50 ppm, o de aproximadamente 0,5 ppm a aproximadamente 40 ppm, o de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 30 ppm, o de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 20 ppm, o de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 15 ppm, o de aproximadamente 1 ppm a aproximadamente 10 ppm, o de aproximadamente 0,5 ppm a aproximadamente 5 ppm. Al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, se pueden preparar como una solución madre de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 100% en peso, de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 95% en peso, de aproximadamente 1,0% en peso a aproximadamente 80% en peso, de aproximadamente 5,0% en peso a aproximadamente 75% en peso, de aproximadamente 10% en peso a aproximadamente 60% en peso, de aproximadamente 15% en peso a aproximadamente 50% en peso, de aproximadamente 25% en peso a aproximadamente 40 % en peso de al menos una lecitina modificada, así como

otros componentes de la composición contra la corrosión, con base en el peso total de la solución madre. Al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, pueden usarse en los métodos de la invención como una formulación sólida, líquida y/o gaseosa. Los métodos de acuerdo con la invención pueden ser parte de un régimen de tratamiento completo del agua. Al menos una lecitina modificada, así como otros componentes de la composición contra la corrosión, se pueden usar con otros productos químicos para el tratamiento del agua, como biocidas (por ejemplo, algicidas, fungicidas, bactericidas, molusquicidas, oxidantes, etc.), quitamanchas, clarificadores, floculantes, coagulantes u otros productos químicos comúnmente utilizados en el tratamiento del agua.

Cada componente de la composición contra la corrosión puede aplicarse a la superficie metálica o a un fluido que se aplicará a la superficie metálica al mismo tiempo, por ejemplo, en forma de una composición estabilizadora, preelaborada o preformada, o los componentes se pueden agregar (en cualquier orden) secuencialmente dentro de un período de tiempo (por ejemplo, dentro de 1,0 segundo a 10 minutos) para permitir que los componentes interactúen en combinación con la superficie metálica. Los componentes individuales de la composición contra la corrosión pueden combinarse previamente como una premezcla, y luego agregarse juntos en la composición contra la corrosión a la superficie metálica. Los componentes individuales pueden mezclarse conjuntamente en una tubería de adición u otra línea de alimentación que alimenta la mezcla conjunta resultante a un puerto de introducción. Los componentes individuales se pueden agregar por separado y simultáneamente a la solución acuosa desde diferentes puertos de introducción en la misma unidad de procesamiento. Los componentes individuales se pueden introducir secuencialmente, es decir, por separado en momentos separados, desde los mismos o diferentes puertos o ubicaciones de introducción en un sistema que incluye una o más superficies metálicas. En la adición secuencial, los componentes individuales, que incluyen al menos una lecitina modificada, pueden agregarse por separado a tiempo con todos los componentes puestos en contacto con la superficie metálica en un corto período de tiempo, por ejemplo, dentro de aproximadamente 5 minutos uno del otro, o dentro de aproximadamente 4 minutos uno del otro, o dentro de aproximadamente 2 minutos uno del otro, o dentro de aproximadamente 1 minuto uno del otro, o dentro de aproximadamente 30 segundos uno del otro, o en períodos de tiempo más cortos.

La corrosión de cualquier superficie metálica puede inhibirse usando los métodos de la invención. Se puede proteger cualquier metal, combinación de metales o aleaciones. Los ejemplos de superficies metálicas incluyen metales industriales o aleaciones metálicas o artículos recubiertos de metal. Ejemplos de superficies metálicas incluyen aquellas que contienen uno o más de escandio, titanio, vanadio, cromo, manganeso, hierro, cobalto, níquel, cobre, zinc, itrio, circonio, platino, oro, mercurio, niobio, iridio, molibdeno, rutenio, rodio, paladio, plata, cadmio, hafnio, tantalio, tungsteno, renio, osmio, aluminio, indio, germanio, galio, antimonio, estaño, plomo, bismuto, cerio, praseodimio, neodimio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio e iterbio. La aleación de metal puede ser bronce, cromo, acero inoxidable y acero. La superficie metálica puede ser una superficie ferrosa o no ferrosa. La superficie metálica puede ser continua o discontinua. La superficie metálica puede tener cualquier forma, dimensión o textura superficial. El metal puede incrustarse en uno o más medios no metálicos, tales como un plástico, una goma, un vidrio, una cerámica o un compuesto. El metal puede ser electrochapado. El metal puede ser galvanizado. Se puede aplicar una corriente eléctrica y/o un campo magnético constante o variable a la superficie del metal. La superficie metálica se puede calentar o enfriar.

El método de la invención puede incluir además poner en contacto la superficie metálica con al menos un agente corrosivo del que se busca protección. La aplicación de la composición contra la corrosión de la invención se puede realizar antes, durante y/o después del contacto de la superficie metálica con al menos un agente corrosivo. La superficie metálica puede ser parte de un sistema de fluido cerrado o un sistema de fluido abierto, o ambos. Los ejemplos de sistemas que pueden tratarse incluyen, entre otros, sistemas de enfriamiento, sistemas de calefacción, torres de enfriamiento, calderas, radiadores, tuberías de vapor, maquinaria y tuberías de transporte de petróleo, maquinaria y tuberías de producción de petróleo, maquinaria de papel y pulpa, plomería, automóviles, trenes, aeronaves, naves espaciales, aeropuertos, puertos, barcos, puentes, túneles, carreteras, ferrocarriles, edificios, fábricas, productos electrónicos, cables y hardware.

Las composiciones contra la corrosión de la reivindicación 1 se usan como un aditivo de aceite de maíz, un adyuvante para el tratamiento del agua de calderas, un aditivo para torres de enfriamiento, un antiespumante para máquinas de papel, un antiespumante de níquel, un adyuvante de flotación de metal, un aditivo para el sistema de transferencia de calor, un aditivo de sistema de bebidas, un aditivo de sistema de refrigerante mecánico, un aditivo de radiador, un aditivo de liberación de plisado, un aditivo de pulpeado, un antiespumante de revestimiento, un fluido de trabajo de metal y un agente de fijación enzimática.

La presente invención proporciona un método para inhibir la corrosión de una superficie metálica que incluye aplicar la composición contra la corrosión de la invención a la superficie metálica en una cantidad efectiva para inhibir la corrosión de la superficie metálica. Cualquier tipo de corrosión puede inhibirse según se caracterice por causa y/o efecto. Por ejemplo, la corrosión puede incluir corrosión uniforme que se extiende uniformemente a través de la superficie, picadura de corrosión que es desigual y tiene áreas profundas más pequeñas (hoyos), corrosión por exfoliación que se mueve a lo largo de capas de granos alargados y/o corrosión intergranular que crece a lo largo de los límites de grano.

Una cantidad efectiva para inhibir la corrosión es una cantidad que da como resultado un menor grado de cambio químico de la superficie del metal en presencia de un inhibidor contra la corrosión que en su ausencia. La inhibición de la corrosión puede ser una inhibición parcial o una inhibición completa. El cambio químico se puede medir, por ejemplo, midiendo un cambio en el peso de la superficie del metal y/o midiendo la concentración de metal, iones del mismo o sales del mismo que se originan desde la superficie del metal en el fluido que fluye más allá de la superficie del metal. La pérdida de peso, por ejemplo, de un cupón de corrosión después de la exposición a un ambiente corrosivo puede expresarse como milésimas de pulgada de penetración anual (MPY). La tasa de corrosión se puede calcular suponiendo una corrosión uniforme en toda la superficie del cupón. MPY puede calcularse multiplicando la pérdida de peso en gramos por 22.300 y luego dividiendo por el producto del área del cupón (pulgada cuadrada), La densidad del metal del cupón (g/cm^3) y el tiempo de exposición en un ambiente corrosivo (días). 1 MPY es igual a 0,0254 mm/año, que es igual a 25,4 $\mu\text{m/año}$. En consecuencia, la tasa de corrosión por la pérdida de metal se puede calcular como $\text{mm/año} = 87,6 \times (W/DAT)$ con W (pérdida de peso en miligramos), D (densidad del metal en g/cm^3), A (área de muestra en cm^2) y T (tiempo de exposición de la muestra de metal en horas).

La corrosión del metal puede ocurrir mediante reacciones electroquímicas en la interfaz entre un metal y una solución electrolítica. Una fina película de humedad sobre una superficie metálica forma el electrolito para la corrosión atmosférica. La corrosión normalmente ocurre a una velocidad determinada por un equilibrio entre las reacciones electroquímicas opuestas, anódica (oxidación del metal) y catódica (reducción de una especie de solución). Cuando estas dos reacciones están en equilibrio, el flujo de electrones de cada reacción está en equilibrio y no se produce un flujo neto de electricidad. Las dos reacciones pueden ocurrir en un metal o en dos o más metales diferentes que están en comunicación eléctrica. La corriente de corrosión puede usarse para generar la tasa de corrosión suponiendo una reacción de disolución electrolítica que involucra una especie química, S, por la reacción $S \Rightarrow S^{n+} + ne^-$. El flujo de corriente puede estar relacionado con la masa a través de la Ley de Faraday: $Q = nFM$, en la que Q es la carga en coulombs resultante de la reacción de la especie S, n es el número de electrones transferidos por molécula o átomo de S, F es la constante de Faraday (96.486,7 coulombs/mol), y M es el número de moles de especies S que reaccionan. Esta relación también se puede emplear utilizando el peso equivalente (EW), la masa de la especie S que reaccionará con un Faraday de carga. Para una especie atómica, $EW = AW/n$, en la que AW es el peso atómico de la especie. La sustitución de $M = W/AW$ en la ecuación $Q = nFM$ produce, W (masa de la especie S que ha reaccionado) = $(EW \times Q)/F$. La corrosión uniforme a través de una superficie metálica permite calcular la tasa de corrosión en unidades de distancia por año. Para una aleación que experimenta una disolución uniforme, el peso equivalente es un promedio ponderado de los pesos equivalentes de los componentes de la aleación. La fracción molar, en oposición a la fracción de masa, puede usarse como factor de ponderación. Si la disolución no es uniforme, se pueden usar productos de corrosión para calcular EW.

Una pérdida de peso puede convertirse en una tasa de corrosión (CR) con conocimiento de la densidad (d) y el área de muestra (A). La carga se expresa mediante $Q = I \times T$, en la que T es el tiempo en segundos e I es la corriente. La tasa de corrosión es igual a $(I_c \times K \times EW)/dA$, en la que I_c es la corriente de corrosión en A, K es una constante (3.272 $\text{mm}/(\text{A} \cdot \text{cm} \cdot \text{año})$ para mm/año o $1,288 \times 10^5$ milipulgadas/ $(\text{A} \cdot \text{cm} \cdot \text{año})$ para MPY), EW es el peso equivalente en gramos, d es la densidad en gramos/cm^3 , y A es el área de la muestra en cm^2 . Se puede usar la norma ASTM estándar G 102, práctica estándar para el cálculo de las tasas de corrosión e información relacionada de las mediciones electroquímicas. Se puede usar un instrumento y una sonda de corriente de Foucault para medir la corrosión mediante el monitoreo de una curva de conductividad y un plano de impedancia y el uso de una o más técnicas como la detección de corrosión de una sola capa, la detección de corrosión de dos capas, un método de penetración limitada, un método de doble frecuencia y/o un método de frecuencia variable.

Los siguientes ejemplos pretenden ilustrar, no limitar, la presente invención.

Ejemplos

Ejemplo de referencia 1 (no de acuerdo con la invención)

Este ejemplo incluye pruebas de comparación de lecitina modificada contra lecitina no modificada. Se empleó un volumen de prueba de 400 mL. La solución utilizada se basó en agua desionizada. La temperatura de la solución fue de 70 °C a un pH de 8. Las fórmulas se dosificaron a 75 ppm. Se sumergió un cupón de acero dulce en la solución. El blanco/control no tiene inhibidor dosificado en la solución. El conjunto de prueba se ejecutó durante un poco más de 7 días. Se usó Bulab^{MR} 3886, disponible a través de Buckman Laboratories, Inc., Memphis, Tennessee, como control positivo como formador de película sin amina. La formulación utilizada en cada prueba fue la siguiente (con el un % en peso con base en el peso de la formulación):

PEG 400, 25% en peso
SPAN 60 (monoestearato de sorbitán), 10% en peso
Tergitol XD, 5% en peso
Propilenglicol, - 6% en peso
Lecitina (no modificada o modificada) o Bulab 3886, 54% en peso.

Para el blanco/control, se usó 100% en peso de agua DI. Las formulaciones que contenían lecitina acetilada, lecitina modificada con enzimas y lecitina no modificada, respectivamente, se emplearon para la "lecitina" en la formulación anterior. Un puntaje de MPY más bajo (en el que, como se señaló anteriormente, 1 MPY es 25,4 µm/año) indica menos corrosión y, en consecuencia, mejor protección contra la corrosión. Los resultados fueron los siguientes (MPY): blanco/control (4,95), Bulab^{MR} 3886 (0,23), lecitina acetilada (0,16), lecitina modificada con enzimas (0,16) y lecitina no modificada (3,49). Estas pruebas se repitieron para algunas de las formulaciones a un pH de aproximadamente 6 y un pH de aproximadamente 7, y aunque la corrosión aumentó para todas las formulaciones probadas a los pH más bajos, las formulaciones de la presente invención fueron aún más efectivas para inhibir la corrosión en comparación con el blanco/control, tal como en el orden de al menos 15% a 20% menos de MPY. Estos resultados demuestran que las formulaciones de lecitina modificada pueden proporcionar resultados superiores contra la corrosión en comparación con la composición contra la corrosión existente y en comparación con la lecitina no modificada. Fue especialmente inesperado y sorprendente que las lecitinas modificadas de la presente invención fueran significativamente más efectivas para inhibir la corrosión en comparación con la lecitina no modificada.

Ejemplo 2

Este ejemplo incluye pruebas de comparación de una composición contra la corrosión que incluía lecitina modificada, ésteres de ácidos grasos, glicol y sorbato contra un producto comercial y un blanco/control. Los protocolos de prueba, las condiciones y los cupones de acero dulce que se usaron en estas pruebas fueron similares a los descritos en el Ejemplo 1. Estas pruebas se realizaron a un pH de solución de 6. Como en el Ejemplo 1, un blanco/control no tenía ningún inhibidor dosificado en la solución (Blanco). Bulab^{MR} 3886 nuevamente se usó como control positivo (Producto A). Se usó una formulación que tenía la composición indicada en la Tabla 1 a continuación (Producto B). Todos los componentes en el Producto B están aprobados para contacto con FDA. También se preparó y probó una formulación del Producto C, que era una formulación similar al Producto B.

Tabla 1:

Componente (Producto B)	Porcentaje en peso %
Polisorbato 60 ^a	30,0
Propilenglicol	20,0
Lecitina modificada ^b	44,6
Mezcla de monoglicérido y diglicérido ^c	5,0
Sorbato de potasio	0,4

a: TWEEN 60 (monoestearato de sorbitán de polioxietileno (20)).
 b: Lecitina Solec HR2B de Solae.
 c: Lumulse GMO-K de Lambent Technologies (oleato de glicerilo como una mezcla de ésteres de monooleato y di-oleato).

Tabla 2:

Componente (Producto C)	Porcentaje en peso %
Polisorbato 60 ^a	27,0
Propilenglicol	23,0
Lecitina modificada ^b	40,4
PE 108K, mono y diglicéridos fosfatados, sal de sodio	9,0
Sorbato de potasio	0,4

Los resultados de las pruebas se muestran en la figura. Los gráficos de barras de los resultados muestran que la pérdida de peso por corrosión fue inesperadamente y sorprendentemente menor para el Producto B y el Producto C (ambos de la presente invención) que para el producto comercial y el blanco/control. Estos resultados demuestran que una composición contra la corrosión de la presente invención puede proporcionar resultados superiores contra la corrosión.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición contra la corrosión que comprende al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de óxido de etileno/óxido de propileno (EO/PO), al menos un éster de polietilenglicol y al menos una lecitina modificada, en la que dicha composición comprende de 5% en peso al 20% en peso de al menos un éster de ácido graso, de 2% en peso al 20% en peso de al menos un glicol, de 1% en peso al 10% en peso de al menos un alcoxilato EO/PO, de 10% en peso al 50% en peso de al menos un éster de polietilenglicol, y de 20% en peso al 80% en peso de al menos una lecitina modificada, con base en el peso total de la composición contra la corrosión.
- 10 2. La composición contra la corrosión de la reivindicación 1, en la que al menos una lecitina modificada comprende lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina halogenada, lecitina alcoxilada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, o cualquier combinación de los mismos, y preferiblemente comprende fosfatidilcolina modificada, fosfatidiletanolamina modificada, fosfatidilserina modificada, fosfatidilinositol modificado o ácido fosfatídico modificado, o cualquier combinación de los mismos.
- 15 3. La composición contra la corrosión de la reivindicación 1, en la que al menos un éster de ácido graso comprende un monoglicérido, un diglicérido o un triglicérido, o cualquier combinación de los mismos.
- 20 4. La composición contra la corrosión de la reivindicación 1, en la que al menos un alcoxilato de EO/PO tiene un peso molecular promedio de 1.000 a 10.000 Daltons.
- 25 5. La composición contra la corrosión de la reivindicación 1, en la que al menos un éster de polietilenglicol tiene un peso molecular promedio de 400 a 10.000 Daltons.
- 30 6. Una composición contra la corrosión que comprende al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un sorbato y al menos una lecitina modificada, en la que dicha composición comprende de 5% en peso al 45% en peso de al menos un éster de ácido graso, de 2% en peso al 30% en peso de al menos un glicol, de 0,005% en peso al 5% en peso de al menos un sorbato, y de 20% en peso al 80% en peso de al menos una lecitina modificada, con base en el peso total de la composición contra la corrosión.
- 35 7. La composición contra la corrosión de la reivindicación 6, en la que al menos una lecitina modificada comprende lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina halogenada, lecitina alcoxilada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, cualquier combinación de los mismos, y preferiblemente comprende fosfatidilcolina modificada, fosfatidiletanolamina modificada, fosfatidilserina modificada, fosfatidilinositol modificado o ácido fosfatídico modificado, o cualquier combinación de los mismos.
- 40 8. La composición contra la corrosión de la reivindicación 6, en la que al menos un éster de ácido graso comprende polisorbato y al menos uno de un monoglicérido, un diglicérido, un triglicérido o cualquier combinación de los mismos.
- 45 9. Un método para preparar una composición contra la corrosión de la reivindicación 1, que comprende mezclar al menos una lecitina modificada a una temperatura de 40 °C a 80 °C durante un período de 10 minutos a 60 minutos, y en el que al menos una lecitina modificada se mezcla con al menos un éster de ácido graso, al menos un glicol, al menos un alcoxilato de EO/PO y al menos un éster de polietilenglicol.
- 50 10. Un método para inhibir la corrosión de una superficie metálica, que comprende aplicar la composición contra la corrosión de la reivindicación 1 a la superficie metálica en una cantidad efectiva para inhibir la corrosión de la superficie metálica, en el que al menos una lecitina modificada comprende lecitina acetilada, lecitina etoxilada, lecitina hidroxilada, lecitina sulfonada, lecitina fosforilada, lecitina halogenada, lecitina alcoxilada, lecitina modificada químicamente o lecitina modificada enzimáticamente, o cualquier combinación de las mismas.
- 55 11. El método de la reivindicación 10, que comprende además formar una película de la composición contra la corrosión sobre la superficie metálica.
12. El método de la reivindicación 10, que comprende además añadir la composición a un fluido, en el que la aplicación comprende aplicar el fluido a la superficie metálica.
- 60 13. El método de la reivindicación 10, en el que la superficie metálica es parte de un sistema de fluido cerrado.
- 65 14. Uso de la composición de la reivindicación 1 como un aditivo de aceite de maíz, un adyuvante de tratamiento de agua de caldera, un aditivo de torre de enfriamiento, un antiespumante de máquina de papel, un antiespumante de níquel, un adyuvante de flotación metálica, un aditivo del sistema de transferencia de calor, un aditivo del sistema de bebidas, un aditivo para el sistema enfriamiento mecánico, un aditivo para radiadores, un aditivo de liberación de plisado, un aditivo de pulpeado, un antiespumante de revestimiento, un fluido de trabajo de metal y un agente de fijación enzimática.

Figura

