(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 809 238**

(51) Int. CI.:

C10M 121/04 (2006.01)
C10M 169/06 (2006.01)
C10N 10/02 (2006.01)
C10N 10/04 (2006.01)
C10N 10/06 (2006.01)
C10N 30/00 (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01)
C10N 50/10 (2006.01)
C10N 70/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2008 PCT/US2008/073948**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **12.03.2009 WO09032551**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2008 E 08798434 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 2183343**

(54) Título: **Composición de grasa**

(30) Prioridad:

30.08.2007 US 847389

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2021

(73) Titular/es:

THE LUBRIZOL CORPORATION (100.0%)
29400 Lakeland Blvd
Wickliffe, OH 44092-2298, US

(72) Inventor/es:

DENIS, RICHARD A. y
NOLAN, STEPHEN J.

(74) Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

Observaciones:

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

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

Composición de grasa

Campo técnico

Esta invención se refiere a composiciones de grasa, y más específicamente a composiciones de grasa producidas a partir de aceites vegetales. Estas composiciones de grasa pueden denominarse como biodegradables y, por lo tanto, ecológicas.

Antecedentes

Las composiciones de grasa se preparan frecuentemente mediante el uso de aceites minerales y espesantes tales como 12-hidroxiestearato de litio. Un problema con estas composiciones de grasa es que su biodegradabilidad es limitada y, por lo tanto, no se consideran ecológicas.

El documento US 2,394,907 A describe una composición de grasa preparada con un aceite mineral.

El documento US 2,383,904 A describe la preparación de grasa de jabón de sosa a partir de una suspensión oleosa de sosa cáustica deshidratada con queroseno.

El documento WO 2004/031328 describe una composición de grasa que comprende un producto de reacción de una dispersión estable de un hidróxido metálico con un tamaño promedio de partículas numérico en el intervalo de 20 nanómetros a 2 micras, un tensioactivo con un HLB de menos de 10, un ácido mono y/o policarboxílico, y un aceite de viscosidad lubricante. Además, se describe el método de preparación de una composición de grasa.

El documento WO 2005/097952 describe una composición de dispersión que contiene (a) una base metálica seleccionada del grupo que consiste en: (i) un hidróxido metálico con un contenido de sólidos mayor que aproximadamente 51 % en peso de la composición; (ii) una base metálica distinta de un hidróxido metálico con un contenido de sólidos de más de aproximadamente 15 % en peso de la composición; y (iii) mezclas de los mismos; (b) un tensioactivo; y (c) un medio orgánico que contiene menos de aproximadamente 2 % en peso de agua. La descripción proporciona, además, un proceso para preparar la composición y un método para su uso.

El documento WO 2008/058053 describe una dispersión que comprende partículas de LiOH y/o $LiOH.H_2O$ dispersadas en un medio orgánico que comprende al menos un aceite y al menos un tensioactivo, donde la concentración de partículas de LiOH y/o LiOH.H2O en la dispersión es más de 10 % en peso, las partículas de LiOH y/o $LiOH.H_2O$ tienen un tamaño promedio de partículas en el intervalo de hasta aproximadamente 10 micras en donde al menos aproximadamente el 99 % en peso de las partículas de LiOH tienen un tamaño de partícula en el intervalo de hasta aproximadamente 20 micras. Se describe un proceso para producir la dispersión. Se describen composiciones de grasa producidas mediante el uso de la dispersión.

El documento US 2,659,695 A describe un proceso en el que una solución oleosa lubricante mineral de grasas o ácidos grasos se pone en contacto íntimo con un hidróxido metálico insoluble, que se dispersa a través de una emulsión agua en aceite que contiene un sulfonato de caoba del petróleo.

Resumen

Esta invención proporciona una solución a los problemas anteriores. Con la presente invención se ha descubierto que, si una base metálica (por ejemplo, hidróxido de litio monohidratado) se dispersara en un medio orgánico con un contenido de agua de hasta 0,5 % en peso, y la base estuviera en forma de partículas con un tamaño promedio de partículas de hasta 15 micras, la dispersión resultante podría mezclarse fácilmente con un aceite vegetal. La base podría hacerse reaccionar después con uno o más ácidos hidroxiesteáricos y/o ésteres de los mismos en condiciones suficientes para espesar el aceite hasta obtener una consistencia de grasa. La composición de grasa resultante sería biodegradable.

La presente invención se refiere a una composición de grasa biodegradable que comprende el producto de reacción de una dispersión de partículas de óxido y/o hidróxido metálico con al menos un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y un aceite vegetal, donde la dispersión comprende un medio orgánico y partículas del óxido y/o hidróxido metálico dispersado en el medio orgánico, la dispersión tiene un contenido de agua de hasta 0,5 % en peso, las partículas tienen un tamaño promedio de partículas de hasta 15 micras, el producto de reacción tiene una consistencia de grasa. El producto de reacción se prepara al mezclar la dispersión, el al menos un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y el aceite vegetal, y el metal de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico comprende litio. La concentración de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión es del 10 % al 62 % en peso, el aceite vegetal está presente en la grasa del 45 al 98 por ciento en peso, la dispersión está presente en la mezcla de reacción del 1 al 20 por ciento en peso, el ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo está presente en la mezcla de reacción del 1,1 al 35 por ciento en peso, y el contenido de jabón resultante en la grasa es de hasta el 45 por ciento en peso.

La invención se refiere, además, a un proceso para producir una composición de grasa como se define en la presente descripción. El proceso comprende: (A) formar una suspensión que comprende sólidos de óxido y/o hidróxido metálico, agua y un medio orgánico, en donde el metal de los sólidos de óxido y/o hidróxido metálico comprende litio; (B) moler la suspensión para formar una emulsión agua en aceite que comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico; (C) deshidratar la emulsión para formar una dispersión de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en el medio orgánico; y (D) mezclar la dispersión con un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y al menos un aceite vegetal, formar una mezcla de reacción y hacer reaccionar las partículas de óxido y/o hidróxido metálico con ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y el aceite vegetal bajo condiciones suficientes para espesar el aceite hasta obtener una consistencia de grasa. La concentración de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión es del 10 % al 62 % en peso, el aceite vegetal está presente en la grasa del 45 al 98 por ciento en peso, la dispersión está presente en la mezcla de reacción del 1 al 20 por ciento en peso, el ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo está presente en la mezcla de reacción del 1,1 al 35 por ciento en peso, y el contenido de jabón resultante en la grasa es de hasta el 45 por ciento en peso.

Descripción detallada

Debe entenderse que, a menos que se indique específicamente de cualquier otra manera, las referencias a "un", "una" y/o "el/la" pueden incluir uno o más de uno y esa referencia a un elemento en singular también puede incluir el elemento en plural.

El término "biodegradable" puede usarse en la presente descripción para referirse a una sustancia que puede descomponerse por influencias naturales tales como la acción biológica o la luz solar.

El término "ácido carboxílico nativo y/o éster del mismo" puede usarse en la presente descripción para referirse a cualquier ácido carboxílico y/o éster del mismo presente naturalmente en el aceite vegetal usado para formar la composición de grasa biodegradable de la invención.

El término "ácido carboxílico añadido y/o éster del mismo" puede usarse para incluir cualquier ácido carboxílico y/o éster del mismo que se añade a una mezcla de reacción que comprende el aceite vegetal usado para formar la composición de grasa biodegradable de la invención.

El término "saponificación" puede usarse en la presente descripción para referirse a la conversión de un éster en un alcohol y una sal ácida.

El término "suspensión" puede usarse en la presente descripción para referirse a una mezcla de sólidos de hidróxido metálico (por ejemplo, sólidos de hidróxido de litio anhidro y/o hidróxido de litio monohidratado) y un medio orgánico (por ejemplo, un aceite o una mezcla de un aceite y uno o más tensioactivos).

El término "dispersión" puede usarse en la presente descripción para referirse a un medio líquido (por ejemplo, un medio orgánico que comprende un aceite, una mezcla de aceite y uno o más tensioactivos, etc.) con partículas de hidróxido metálico sólido individuales (por ejemplo, partículas de hidróxido de litio anhidro y/o monohidrato de hidróxido de litio) generalmente separadas entre sí y distribuidas de manera razonablemente uniforme en todo el medio líquido.

El término "dispersión estable" puede usarse en la presente descripción para referirse a una dispersión en donde menos de 1 % en peso de las partículas sólidas precipitan de la dispersión después de 60 días, y en una modalidad, después de 240 días, cuando la dispersión se mantiene a 20 °C sin agitación.

El término "dispersión con alto contenido de sólidos" puede usarse en la presente descripción para referirse a una dispersión con un contenido de metal (por ejemplo, litio) de al menos 1,5 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 3 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 5 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 7 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 10 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 15 % en peso. En una modalidad, la concentración de metal puede estar en el intervalo de 1,5 % a 32 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de 1,5 a aproximadamente 30 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 20 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 3 % a aproximadamente 18 % en peso. El término "dispersión con alto contenido de sólidos" se usa para referirse a una dispersión que contiene al menos 10 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico (por ejemplo, óxido de litio, hidróxido de litio anhidro y/o hidróxido de litio monohidratado), y en una modalidad, al menos aproximadamente 12 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 15 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 20 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 25 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 30 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 35 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 40 % en peso de partículas de óxido y/o hidróxido metálico. La concentración de partículas de óxido y/o hidróxido metálico es hasta 62 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 60 % en peso, y en una

modalidad, hasta aproximadamente 55 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 50 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 45 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 40 % en peso. La concentración de partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión de alto contenido de sólidos está en el intervalo de 10 % a 62 % en peso, y en una modalidad, de aproximadamente 12 % a aproximadamente 60 % en peso.

El término "hidrocarbilo", cuando se refiere a grupos unidos al resto de una molécula, puede usarse en la presente descripción para referirse a grupos que tienen un carácter puramente hidrocarbonado o predominantemente hidrocarbonado dentro del contexto de esta invención. Estos grupos pueden incluir los siguientes:

(1) Grupos puramente hidrocarbonados; es decir, grupos alifáticos, alicíclicos, aromáticos, aromáticos con sustituciones alifáticas y alicíclicas, grupos alifáticos y alicíclicos con sustituciones aromáticas, así como también grupos cíclicos en donde el anillo se completa a través de otra porción de la molécula (es decir, cualquiera de dos sustituyentes indicados puede formar juntos un grupo alicíclico). Los ejemplos pueden incluir metilo, octilo, ciclohexilo, fenilo.

(2) Grupos hidrocarbonados sustituidos; es decir, grupos que contienen sustituyentes no hidrocarbonados que no alteran el carácter predominantemente hidrocarbonado del grupo. Los ejemplos pueden incluir hidroxi, nitro, ciano, alcoxi, acilo.

(3) Grupos hetero; es decir, grupos que, aunque son predominantemente de carácter hidrocarbonado, contienen átomos distintos al carbono en una cadena o anillo compuesto de cualquier otra manera por átomos de carbono. Los ejemplos pueden incluir nitrógeno, oxígeno y azufre.

En general, no más de aproximadamente tres sustituyentes o heteroátomos, y en una modalidad, no más de uno, pueden estar presentes por cada 10 átomos de carbono en el grupo hidrocarbilo.

El término "inferior" puede usarse en la presente descripción junto con términos tales como hidrocarbilo, alquilo, alquenilo y alcoxi, puede describir los grupos que contienen un total de hasta 7 átomos de carbono.

El término "soluble en aceite" puede usarse en la presente descripción para referirse a un material que es soluble en aceite mineral hasta el grado de al menos aproximadamente 0,5 gramos por litro a 25 ºC.

El término "insoluble" puede usarse en la presente descripción para referirse a un material que es insoluble en aceite mineral a 25 °C o es soluble en aceite mineral a 25 °C hasta el grado de hasta aproximadamente 0,5 gramos por litro.

El término "TBN" puede usarse en la presente descripción para referirse al número de base total. Esta es la cantidad de ácido (perclórico o clorhídrico) necesaria para neutralizar la totalidad o parte de la basicidad de un material, expresada en miligramos de KOH por gramo de muestra.

El término "jabón" puede usarse en la presente descripción para referirse al producto de reacción de un óxido y/o hidróxido metálico (por ejemplo, hidróxido de litio) con un ácido carboxílico y/o éster del mismo para producir un carboxilato metálico.

La dispersión que se usa de acuerdo con la invención es una dispersión con alto contenido de sólidos. La dispersión comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico dispersas en un medio orgánico. El medio orgánico puede comprender al menos un aceite y al menos un tensioactivo. El óxido y/o hidróxido metálico comprende litio.

El hidróxido metálico puede representarse por la fórmula $M(OH)_{1\text{-}3}.xH_2O$, en donde M es un ion metálico; "1-3" significa 1, 2 o 3 grupos hidroxilo, y x puede ser una fracción en el intervalo de 0 a 1. Cuando x=1, el hidróxido metálico tiene forma de monohidrato. Cuando x=0, el hidróxido metálico es anhidro. Cuando x es mayor que cero pero menos de 1, el hidróxido metálico puede ser parcial, sustancial o totalmente anhidro. Puede ser un hidróxido metálico parcialmente anhidro cuando x está en el intervalo de aproximadamente 0,9 a aproximadamente 0,5, y en una modalidad, de aproximadamente 0,85 a aproximadamente 0,55, y en una modalidad, de aproximadamente 0,6 a aproximadamente 0,7. Puede ser un hidróxido metálico sustancialmente anhidro cuando x es menor que aproximadamente 0,5, y en una modalidad, menor que aproximadamente 0,3, y en una modalidad, menor que aproximadamente 0,1, pero mayor que aproximadamente 0,02. Un hidróxido metálico totalmente anhidro puede tener x en el intervalo de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0.

Las partículas de óxido y/o hidróxido metálico tienen un tamaño promedio de partículas en el intervalo de hasta 15 micras, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 nanómetros (nm) a aproximadamente 15 micras, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 10 micras, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 5 micras, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 nm a aproximadamente 1 micra, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 900 nm, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 600 nm, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 300 nm. Al menos aproximadamente 70 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 80 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 90 % en peso, y en una modalidad, al menos aproximadamente 95 % en peso de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico pueden tener un tamaño de partícula hasta aproximadamente 20 micras, y en una

modalidad, hasta aproximadamente 10 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 1 micra. Hasta aproximadamente 100 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 99 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 97 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 95 % en peso de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico pueden tener un tamaño de partícula en el intervalo de hasta aproximadamente 20 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 15 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 10 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 5 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 3 micras, y en una modalidad, hasta aproximadamente 2 micras.

La dispersión puede tener un TBN en el intervalo de aproximadamente 130 a aproximadamente 1700, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 900.

El aceite que puede usarse en la dispersión puede comprender uno o más aceites de viscosidad lubricante, lo que incluye aceites naturales, aceites sintéticos y mezclas de los mismos. El petróleo puede producirse mediante procesos de gas a líquido, tales como las reacciones de Fischer-Tropsch. El aceite puede comprender una o más polialfaolefinas. El aceite usado en la dispersión puede denominarse como un aceite de dispersión.

Los aceites naturales pueden incluir aceites animales y aceites vegetales (por ejemplo, aceite de ricino, aceite de soja, aceite de manteca de cerdo), así como también aceites lubricantes minerales tales como aceites de petróleo líquidos y aceites lubricantes minerales tratados con solventes o tratados con ácidos de los tipos parafínicos, nafténicos o parafínicos-nafténicos mezclados. Los aceites pueden ser aceites biodegradables, por ejemplo, aceites naturales tales como aceites animales o vegetales que son biodegradables. Pueden ser útiles aceites de viscosidad lubricante derivados del carbón o el esquisto. Los aceites lubricantes sintéticos que pueden ser útiles pueden incluir aceites hidrocarbonados tales como olefinas polimerizadas e interpolimerizadas (por ejemplo, polibutilenos, polipropilenos, copolímeros de propileno-isobutileno); poli(1-hexenos), poli(1-octenos), poli(1-decenos) y mezclas de las mismas; alquilbencenos (por ejemplo, dodecilbencenos, tetradecilbencenos, dinonilbencenos, di-(2-etilhexil)-bencenos); polifenilos (por ejemplo, bifenilos, terfenilos, polifenilos alquilados); éteres de difenilo alquilados y sulfuros de difenilo alquilados y los derivados, análogos y homólogos de los mismos.

Los polímeros e interpolímeros de óxido de alquileno y derivados de los mismos donde los grupos hidroxilo terminales se han modificado por esterificación, y eterificación, constituyen otra clase de aceites lubricantes sintéticos que pueden usarse. Estos pueden ejemplificarse por los aceites preparados a través de la polimerización de óxido de etileno u óxido de propileno, los alquil y aril éteres de estos polímeros de polioxialquileno (por ejemplo, éter de metilpoliisopropilenglicol que tiene un peso molecular promedio numérico de 1000, difenil éter de polietilenglicol que tiene un peso molecular de 500-1000, éter dietílico de polipropilenglicol que tiene un peso molecular de 1000-1500) o ésteres mono y policarboxílicos de los mismos, por ejemplo, los ésteres de ácido acético, ésteres de ácidos grasos C_{3-8} mezclados, o diéster de oxoácido C_{13} de tetraetilenglicol.

Otra clase de aceites lubricantes sintéticos que pueden usarse puede comprender los ésteres de ácidos dicarboxílicos (por ejemplo, ácido ftálico, ácido succínico, ácidos alquil succínicos, ácidos alquenil succínicos, ácido maleico, ácido azelaico, ácido subérico, ácido sebácico, ácido fumárico, ácido adípico, dímero de ácido linoleico, ácido malónico, ácidos alquil malónicos y ácidos alquenil malónicos) con una variedad de alcoholes (por ejemplo, alcohol butílico, alcohol hexílico, alcohol dodecílico, alcohol 2-etilhexílico, etilenglicol, monoéter de dietilenglicol y propilenglicol). Ejemplos específicos de estos ésteres incluyen adipato de dibutilo, sebacato de di-(2-etilhexilo), fumarato de di-n-hexilo, sebacato de dioctilo, azelato de diisooctilo, azelato de diisodecilo, ftalato de dioctilo, ftalato de didecilo, sebacato de dieicosilo, el diéster de 2-etilhexilo de dímero de ácido linoleico, y el éster complejo formado al hacer reaccionar un mol de ácido sebácico con dos moles de tetraetilenglicol y dos moles de ácido 2-etilhexanoico.

Los ésteres que pueden ser útiles pueden incluir aceites sintéticos producidos a partir de ácidos monocarboxílicos C_5 a C_{22} y polioles tales como neopentilglicol, trimetilolpropano y pentaeritritol, o éteres de poliol tales como dipentaeritritol y tripentaeritritol. Otros ejemplos de estos tipos de ésteres pueden incluir ésteres de base biológica, tales como ácidos grasos mezclados y ésteres complejos de trimetilolpropano y/o neopentilglicol.

Los aceites a base de silicio tales como los aceites de polialquil, poliaril, polialcoxi o poliariloxi-siloxano y aceites de silicato pueden comprender otra clase útil de aceites lubricantes sintéticos (por ejemplo, silicato de tetraetilo, silicato de tetraisopropilo, silicato de tetra-(2-etilhexilo), silicato de tetra-(4-metilhexilo), silicato de tetra-(p-terc-butilfenilo), hexil-(4-metil-2-pentoxi)disiloxano, poli(metil)siloxanos y poli-(metilfenil)siloxanos). Otros aceites lubricantes sintéticos pueden incluir ésteres líquidos de ácidos que contienen fósforo (por ejemplo, tricresil fosfato, trioctil fosfato y el éster dietílico del ácido decano fosfónico) y tetrahidrofuranos poliméricos.

Las polialfaolefinas (PAO) pueden derivarse a partir de monómeros que tienen de aproximadamente 4 a aproximadamente 30 átomos de carbono, y en una modalidad, de aproximadamente 4 a aproximadamente 20, y en una modalidad, de aproximadamente 6 a aproximadamente 16 átomos de carbono. Los ejemplos de PAO útiles pueden incluir los derivados de 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, o una mezcla de dos o más de los mismos. Estas PAO pueden tener una viscosidad en el intervalo de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 150 mm^2/s (cSt) a 100 °C. Las PAO pueden comprender hidrocarburos hidrogenados.

Pueden usarse aceites sin refinar, refinados y re-refinados, ya sea naturales o sintéticos (así como también mezclas de dos o más de los mismos) del tipo descrito anteriormente. Los aceites sin refinar son aquellos obtenidos directamente de una fuente natural o sintética sin tratamiento de purificación adicional. Por ejemplo, un aceite de esquisto obtenido directamente de operaciones de retorta, un aceite de petróleo obtenido directamente de destilación primaria o aceite éster obtenido directamente de un proceso de esterificación y usado sin tratamiento adicional sería un aceite sin refinar. Los aceites refinados son similares a los aceites no refinados, excepto que se han tratado adicionalmente en una o más etapas de purificación para mejorar una o más propiedades. Los expertos en la técnica conocen muchas de dichas técnicas de purificación, tales como extracción con solvente, destilación secundaria, extracción con ácido o base, filtración y percolación. Los aceites re-refinados pueden obtenerse mediante procesos similares a los usados para obtener aceites refinados aplicados a aceites refinados que ya se han usado en servicio. Los aceites re-refinados también pueden conocerse como aceites recuperados o reprocesados y, frecuentemente, se procesan adicionalmente mediante técnicas dirigidas a la eliminación de aditivos gastados y productos de descomposición del aceite.

Los aceites de viscosidad lubricante que pueden usarse pueden definirse según lo especificado en las Base Oil Interchangeability Guidelines del American Petroleum Institute (API). Los cinco grupos de aceites base son los siguientes:

Categoría de aceite base	Azufre (%)		Saturados (%)	Índice de viscosidad
Grupo I	>0,03	y/o	<90	80-120
Grupo II	≤0,03	Y	≥90	80-120
Grupo III	≤0,03	Y	≥90	≥120
Grupo IV	Todas las polialfaolefinas (PAO)			
Grupo V	Todos los demás no incluidos en los Grupos I, II, III o IV			

Los grupos I, II y III son reservas base de aceite mineral. El aceite de viscosidad lubricante puede ser un aceite del Grupo I, II, III, IV o V, o una mezcla de dos o más de los mismos.

Los tensioactivos que pueden usarse en la dispersión pueden comprender uno o más compuestos iónicos y/o no iónicos. Los compuestos iónicos pueden ser compuestos catiónicos y/o aniónicos. Estos compuestos pueden tener un equilibrio hidrófilo lipófilo (HLB) de hasta aproximadamente 20, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 18, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 14, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 10, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 8, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 6.

Ejemplos de tensioactivos que pueden usarse se describen en McCutcheon's Emulsifiers and Detergents, 1993, North American & International Edition. Los ejemplos pueden incluir alcanolamidas, alquilarilsulfonatos, óxidos de aminas, compuestos de poli(oxialquileno), lo que incluye copolímeros de bloque que comprenden unidades de repetición de óxido de alquileno (por ejemplo, Pluronic™), etoxilatos de alcohol carboxilado, alcoholes etoxilados, alquilfenoles etoxilados, aminas y amidas etoxiladas, ácidos grasos etoxilados, ésteres y aceites grasos etoxilados, ésteres grasos, ésteres de glicerol, ésteres de glicol, derivados de imidazolina, lecitina y derivados, lignina y derivados, monoglicéridos y derivados, sulfonatos de olefina, ésteres de fosfato y derivados, ácidos grasos o alcoholes o alquilfenoles propoxilados y etoxilados, derivados de sorbitán, ésteres y derivados de sacarosa, sulfatos o alcoholes o alcoholes etoxilados o ésteres grasos, succinimida sustituida con poliisobutileno y derivados de los mismos, sulfonatos de dodecil y tridecilbencenos o naftalenos condensados o petróleo, sulfosuccinatos y derivados, ácidos sulfónicos de tridecil y dodecilbenceno, y mezclas de dos o más de los mismos.

El tensioactivo puede comprender un bencenosulfonato alquilado de un metal alcalino o un metal alcalinotérreo. El grupo alquilo puede contener de aproximadamente 8 a aproximadamente 20 átomos de carbono, y en una modalidad, de aproximadamente 10 a aproximadamente 15 átomos de carbono. El grupo alquilo puede ser dodecilo. El metal alcalino puede ser litio, potasio o sodio. El metal alcalinotérreo puede ser calcio o magnesio. El tensioactivo puede comprender uno o más derivados de una poliolefina. Las poliolefinas pueden incluir poliisobutileno; polipropileno; polietileno; un copolímero derivado de isobuteno y butadieno; un copolímero derivado de isobuteno e isopreno; o mezclas de dos o más de los mismos.

La poliolefina puede ser un derivado de poliisobutileno con un peso molecular promedio numérico de al menos aproximadamente 250, 300, 500, 600, 700 u 800, a aproximadamente 5000 o más, frecuentemente, hasta aproximadamente 3000, 2500, 1600, 1300, o 1200. La poliolefina puede hacerse reaccionar con anhídrido maleico para preparar un anhídrido succínico o un derivado de ácido succínico (en adelante succínico puede abreviarse como "succan") que puede hacerse reaccionar posteriormente con grupos polares tales como un metal alcalino, alcohol,

alcanolamina o amina para formar un grupo hidrófilo más grande en el tensioactivo. Este tipo de tensioactivo se describe en la patente de Estados Unidos núm. 4,708,753. En una modalidad, menos de aproximadamente 5 % en peso del poliisobutileno usado para producir las moléculas derivadas de succan pueden tener un $\overline{M}_n$ que es menor que aproximadamente 250. El poliisobutileno usado para preparar el derivado de succan puede tener un $\overline{M}_n$ de al menos aproximadamente 700. El poliisobutileno usado para preparar el derivado de succan puede contener al menos aproximadamente 30 % de grupos vinilideno terminales, y en una modalidad, al menos aproximadamente 60 %, y en una modalidad, al menos aproximadamente 75 % o al menos aproximadamente 85 % de grupos vinilideno terminales. El poliisobutileno usado para producir el derivado de succan puede tener una polidispersidad, $\overline{M}_w$ / $\overline{M}_n$, mayor que aproximadamente 5, y en una modalidad, de aproximadamente 6 a aproximadamente 20.

El sustituyente de poliisobutileno del poliisobutileno que se sustituye con ácido o anhídrido succínico puede tener un peso molecular promedio numérico en el intervalo de aproximadamente 700 a aproximadamente 3000, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1500 a aproximadamente 3000, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1800 a aproximadamente 2300, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 700 a aproximadamente 1300, en una modalidad, de aproximadamente 800 a aproximadamente 1000. El ácido o anhídrido succínico sustituido con poliisobutileno puede caracterizarse por aproximadamente 1,0 a aproximadamente 2,5, y en una modalidad, de aproximadamente 1,3 a aproximadamente 2,5, y en una modalidad, de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 2,1, y en una modalidad, de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,3, y en una modalidad, de aproximadamente 1,0 a aproximadamente 1,2 de grupos succínicos por peso equivalente del sustituyente de poliisobutileno.

El tensioactivo puede comprender un ácido succínico sustituido con poliisobutileno, un anhídrido succínico sustituido con poliisobutileno, una sal de los mismos o una mezcla de los mismos.

El tensioactivo puede comprender un éster de poliisobutenil-dihidro-2,5-furandiona con pentaeritritol. El tensioactivo puede comprender un amino éster de poliolefina, un ácido alquilbencenosulfónico, un ácido poliisobutenilsuccínico, un anhídrido poliisobutenilsuccínico y/o un etoxilato de propilamina.

La dispersión comprende al menos 10 % en peso de las partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, al menos aproximadamente 12 % en peso de partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, de aproximadamente 12 a aproximadamente 62 % en peso de partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, de aproximadamente 12 a aproximadamente 60 por ciento en peso de partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, de aproximadamente 12 a 50 % en peso de partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, de aproximadamente 12 a aproximadamente 45 % en peso de partículas de hidróxido metálico, y en una modalidad, de aproximadamente 12 a aproximadamente 40 % en peso de partículas de hidróxido metálico.

La dispersión puede comprender metal (por ejemplo, litio) a una concentración en el intervalo de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 20 % en peso, y en una modalidad, de aproximadamente 3 a aproximadamente 18 % en peso.

La dispersión puede comprender de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 % en peso de aceite de dispersión, y en una modalidad, de aproximadamente 35 a aproximadamente 65 % en peso de aceite.

La dispersión puede comprender de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 % en peso de tensioactivo, y en una modalidad, de aproximadamente 3 a aproximadamente 12 % en peso de tensioactivo, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 6 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 4 a aproximadamente 12 % en peso de tensioactivo.

La dispersión puede prepararse mediante un proceso que comprende (A) formar una suspensión que comprende sólidos de óxido y/o hidróxido metálico, agua y un medio orgánico, en donde el metal del óxido y/o hidróxido metálico comprende litio; (B) moler la suspensión para formar una emulsión agua en aceite que comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico; y (C) deshidratar la emulsión para formar una dispersión de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en el medio orgánico. El medio orgánico puede comprender al menos un aceite de dispersión y al menos un tensioactivo. Además, el proceso puede comprender: mezclar sólidos de óxido y/o hidróxido metálico con la dispersión de partículas de hidróxido metálico formadas en (C) para formar una mezcla de dispersión; y moler la mezcla de dispersión para formar una segunda dispersión que comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico. El proceso puede comprender, además, deshidratar las partículas de óxido y/o hidróxido metálico para formar partículas de óxido y/o hidróxido metálico parcial, sustancial o totalmente anhidras.

Los sólidos de óxido y/o hidróxido metálico usados en la etapa (A) pueden tener un tamaño promedio de partículas en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 1200 micras, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 150 a aproximadamente 500 micras. Los sólidos pueden proporcionarse inicialmente en tamaños de partículas más grandes y triturarse hasta el tamaño deseado.

La concentración de sólidos de óxido y/o hidróxido metálico en la suspensión puede estar en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 70 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 30 a aproximadamente 60 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente

55 % en peso. La concentración de agua en la suspensión puede estar en el intervalo de aproximadamente 5 % a aproximadamente 90 % en peso, y en una modalidad, de aproximadamente 10 % a aproximadamente 70 % en peso. La suspensión puede comprender de aproximadamente 30 a aproximadamente 90 % en peso de aceite de dispersión, y en una modalidad, de aproximadamente 35 a aproximadamente 65 % en peso de aceite. La suspensión puede comprender de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 % en peso de tensioactivo, y en una modalidad, de aproximadamente 4 a aproximadamente 12 % en peso de tensioactivo.

La suspensión puede molerse mediante el uso de uno o más molinos de materiales, molinos de bolas, molinos de rodillos, desintegradores, microfluidizadores, molinos de chorro, molinos ultrasónicos y/u homogeneizadores. Los molinos de materiales pueden comprender uno o más molinos de esferas, molinos de arena, molinos de guijarros y/o molinos de perlas. Los molinos de materiales pueden usar materiales (por ejemplo, esferas) que tienen diámetros promedio en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 2,5 mm. En una modalidad, pueden usarse dos molinos de materiales secuenciales (por ejemplo, esferas), uno que emplea materiales (por ejemplo, esferas) con un diámetro promedio en el intervalo de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 2,5 mm, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1,8 hasta aproximadamente 2,2 mm, y en una modalidad, aproximadamente 2 mm; y el otro molino de materiales (por ejemplo, esferas) que emplea materiales (por ejemplo, esferas) que tienen un diámetro promedio en el intervalo de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,8 mm, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,7 mm, y en una modalidad, de aproximadamente 0,5 mm. La molienda puede realizarse en una sola etapa de molienda mediante el uso de un molino de materiales (por ejemplo, esferas) que emplea materiales (por ejemplo, esferas) con un diámetro promedio en el intervalo de aproximadamente 0,8 a aproximadamente 1,2 mm, y en una modalidad, de aproximadamente 1,0 mm.

La dispersión formada a partir de la etapa de molienda anterior puede deshidratarse para eliminar el agua de la emulsión y, opcionalmente, convertir las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en partículas de óxido y/o hidróxido metálico parcial, sustancial o totalmente anhidras. Esto puede hacerse al calentar la dispersión a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 80 a aproximadamente 130 °C, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 90 a aproximadamente 110 °C. La presión puede estar en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 500 milibares, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 300 milibares. Esta etapa de calentamiento puede realizarse hasta que el contenido de agua de la dispersión sea de hasta 0,5 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 0,3 % en peso, y en una modalidad, hasta aproximadamente 0,1 % en peso. El contenido de agua de la dispersión puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,001 % a 0,5 % en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,01 % a 0,5 % en peso, y en una modalidad, de aproximadamente 0,01 % a aproximadamente 0,3 % por peso. La etapa de deshidratación puede realizarse mediante el uso de uno o más separadores, evaporadores rotativos, evaporadores de película descendente, evaporadores de película delgada, evaporadores de película limpia, evaporadores de corto recorrido y/o unidades de destilación.

El aceite vegetal puede comprender cualquier aceite derivado de vegetales. Los vegetales pueden incluir semillas de plantas o nueces. Estos aceites pueden ser químicamente similares a las grasas, con una diferencia de consistencia a temperatura ambiente. Como tal, el término "aceite vegetal" también puede usarse en la presente descripción para incluir grasa vegetal. Estos aceites pueden comprender uno o más ácidos carboxílicos nativos y/o ésteres de los mismos. Los ácidos carboxílicos nativos y/o ésteres pueden incluir uno o más glicéridos de ácidos grasos tales como ácido oleico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido linoleico, ácido linolénico, o una mezcla de dos o más de los mismos. El aceite vegetal puede comprender aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de coco, aceite de palma, aceite de palmiste, aceite de maíz, aceite de oliva, aceite de colza, aceite de semilla de girasol o una mezcla de dos o más de los mismos.

Las composiciones de grasa pueden producirse al mezclar la dispersión con al menos un aceite vegetal y hacer reaccionar las partículas de óxido metálico y/o hidróxido en la dispersión con uno o más ácidos carboxílicos nativos y/o ésteres de los mismos en el aceite vegetal en condiciones suficientes para espesar el aceite hasta obtener una consistencia de grasa. En una modalidad, la composición de grasa puede prepararse al mezclar la dispersión con al menos un aceite vegetal y al menos un ácido carboxílico añadido y/o éster del mismo, y hacer reaccionar las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión con uno o más ácidos carboxílicos nativos y/o ésteres de los mismos en el aceite vegetal y el al menos un ácido carboxílico añadido y/o éster del mismo, en condiciones suficientes para espesar el aceite hasta obtener una consistencia de grasa. La reacción del óxido y/o hidróxido metálico con los ácidos carboxílicos nativos y/o añadidos y/o ésteres de los mismos puede comprender una reacción de saponificación.

La composición de grasa se produce en la presente invención a partir de una mezcla que comprende el aceite vegetal, la dispersión de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, y uno o más ácidos carboxílicos añadidos y/o sus ésteres, es decir, uno o más ácidos hidroesteáricos y/o ésteres de los mismos. La mezcla comprende de 1 a 20 % en peso de la dispersión, y en una modalidad, de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 10 % en peso de la dispersión; y de aproximadamente 80 a aproximadamente 99 % en peso del aceite vegetal, y en una modalidad, de aproximadamente 90 a aproximadamente 97,5 % en peso del aceite vegetal. La mezcla comprende de 1 a 20 % en peso de la dispersión, y en una modalidad, de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 10 % en peso de la dispersión; de 45 a 98 % en peso del aceite vegetal, y en una modalidad, de aproximadamente 65 a aproximadamente 92,5 % en peso del aceite vegetal; y de 1,1 a 35 % en peso de uno o más ácidos carboxílicos añadidos y/o ésteres de los mismos (ácido

hidroxiesteárico y/o éster del mismo), y en una modalidad, de aproximadamente 5 a aproximadamente 25 % en peso de uno o más ácidos carboxílicos añadidos y/o sus ésteres.

El ácido carboxílico añadido y/o éster del mismo es uno o más ácidos hidroxiesteáricos y/o ésteres de estos ácidos. Los ácidos pueden comprender ácido 9-hidroxiesteárico, ácido 10-hidroxiesteárico, ácido 12-hidroxiesteárico, o una mezcla de dos o más de los mismos. Los ésteres pueden comprender uno o más ésteres metílicos o ésteres naturales tales como 9-hidroxiestearato de metilo, 10-hidroxiestearato de metilo, 12-hidroxiestearato de metilo, aceite de ricino hidrogenado o una mezcla de dos o más de los mismos.

La composición de grasa puede producirse al mezclar la dispersión de partículas de óxido y/o hidróxido metálico, el aceite vegetal y, opcionalmente, el ácido carboxílico y/o éster del mismo a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 220 °C, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 180 °C. La reacción puede realizarse hasta que el aceite se espesa hasta obtener una consistencia de grasa. El término "consistencia de grasa" puede referirse a una penetración de acuerdo con la norma ASTM D217 en el intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 475 décimas de milímetro, y en una modalidad, de aproximadamente 200 a aproximadamente 320 décimas de milímetro. El tiempo de reacción puede estar en el intervalo de aproximadamente 35 a aproximadamente 75 minutos, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 35 a aproximadamente 55 minutos.

La composición de grasa comprende, además, hasta 45 % en peso de jabón, y en una modalidad, de 1 a 45 % en peso de jabón, y en una modalidad, de aproximadamente 4 a aproximadamente 35 % en peso de jabón. El jabón puede formarse mediante la saponificación de uno o más glicéridos en el aceite vegetal, y/o uno o más ácidos carboxílicos añadidos y/o ésteres de los mismos, con las partículas de óxido y/o hidróxido metálico.

La composición de grasa puede comprender, además, uno o más desactivadores de metales, antioxidantes, agentes antidesgaste, inhibidores de la corrosión, modificadores de la viscosidad, agentes de presión extrema, o una mezcla de dos o más de los mismos.

Los desactivadores de metales pueden comprender uno o más derivados de benzotriazol, benzimidazol, 2-alquilditiobenzimidazoles, 2-alquilditiobenzotiazoles, 2-(N,N-dialquilditiocarbamoil)benzotiazoles, 2,5-bis(alquilditio)-1,3,4-tiadiazoles, 2,5-bis(N,N-dialquilditiocarbamoil)-1,3,4-tiadiazoles, 2-alquilditio-5-mercaptotiadiazoles o mezclas de los mismos.

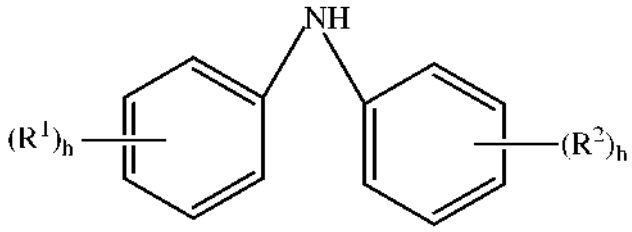
Los compuestos de benzotriazol pueden incluir sustituciones de hidrocarbilo en una o más de las siguientes posiciones de anillo 1- o 2- o 4- o 5- o 6- o 7-benzotriazoles. Los grupos hidrocarbilo pueden contener de 1 a aproximadamente 30 carbonos, y en una modalidad, de 1 a aproximadamente 15 carbonos, y en una modalidad, de 1 a aproximadamente 7 carbonos. El desactivador de metales puede comprender 5-metilbenzotriazol.

El desactivador de metales puede estar presente en la composición de grasa a una concentración en el intervalo de hasta aproximadamente 5 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,0002 a aproximadamente 2 por ciento en peso, y en una modalidad, de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 1 por ciento en peso.

Los antioxidantes pueden seleccionarse de una variedad de tipos químicos, lo que incluye sulfatos de fenato, terpenos fosfosulfurados, ésteres sulfurados, aminas aromáticas y fenoles impedidos, o una mezcla de dos o más de los mismos.

El antioxidante puede comprender uno o más fenoles estéricamente impedidos alquilados. Los grupos alquilo pueden ser grupos alquilo ramificados o lineales que contienen de 1 a aproximadamente 24 átomos de carbono, y en una modalidad, de aproximadamente 4 a aproximadamente 18 átomos de carbono, y en una modalidad, de aproximadamente 4 a aproximadamente 12 átomos de carbono. Los grupos alquilo pueden ser de cadena lineal o de cadena ramificada. El fenol puede ser un fenol sustituido con butilo que contiene dos grupos t-butilo. Cuando los grupos t-butilo ocupan las posiciones 2 y 6, el fenol puede estar impedido estéricamente. Adicionalmente, los fenoles pueden tener una sustitución adicional en forma de un hidrocarbilo, o un grupo puente entre dos de dichos grupos aromáticos. Los grupos puente en la posición para pueden incluir $-CH_2-$ (puente de metileno) y $-CH_2OCH_2-$ (puente de éter).

Otra clase de antioxidantes que pueden usarse comprende las difenilaminas. Estos compuestos pueden representarse por la fórmula:



en donde R^1 y R^2 son independientemente hidrógeno, un grupo arilalquilo o un grupo alquilo lineal o ramificado que contiene de 1 a aproximadamente 24 átomos de carbono, y h es independientemente 0, 1, 2 o 3, siempre y cuando al menos un anillo aromático contenga un grupo arilalquilo o un grupo alquilo lineal o ramificado. R^1 y R^2 pueden ser grupos alquilo que contienen de aproximadamente 4 a aproximadamente 20 átomos de carbono. La difenilamina puede ser difenilamina mono o dinonilada.

Los antioxidantes pueden estar presentes en la composición de grasa a una concentración de hasta aproximadamente 12 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 6 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 3 por ciento en peso.

El agente antidesgaste puede comprender uno o más tiofosfatos metálicos. Estos pueden incluir dialquilditio-fosfato de zinc, un éster de ácido fosfórico o una sal del mismo, un fosfito o un éster, éter o amida que contiene fósforo. El agente antidesgaste puede estar presente en una concentración en el intervalo de hasta aproximadamente 10 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 por ciento en peso.

El inhibidor de la corrosión puede comprender uno o más sulfonatos metálicos tales como sulfonato de calcio o sulfonato de magnesio, sales de amina de ácidos carboxílicos tales como octanoato de octilamina, productos de condensación de ácido o anhídrido dodecenilsuccínico y/o un ácido graso tal como ácido oleico con una poliamina, por ejemplo, una polialquilenpoliamina tal como trietilentetramina, o semiésteres de ácidos alquenilsuccínicos en los que el grupo alquenilo contiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 24 átomos de carbono con alcoholes tales como poliglicoles.

Los inhibidores de la corrosión pueden estar presentes en la composición de grasa a una concentración en el intervalo de hasta aproximadamente 4 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 2 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 1 por ciento en peso.

El modificador de la viscosidad puede comprender uno o más materiales poliméricos, lo que incluye cauchos de estireno-butadieno hidrogenados, copolímeros de etileno-propileno, poliisobutenos, polímeros de estireno-isopreno hidrogenados, polímeros de radical isopreno hidrogenados, ésteres de ácido polimetacrílico, ésteres de ácido poliacrílico, polialquil estirenos, copolímeros de dieno conjugado con alquenil areno hidrogenado, poliolefinas, polialquilmetacrilatos, copolímeros de ésteres de anhídrido maleico-estireno y mezclas de los mismos.

Algunos polímeros también pueden describirse como modificadores de la viscosidad dispersantes (frecuentemente denominados DVM) porque también exhiben propiedades dispersantes. Los polímeros de este tipo pueden incluir poliolefinas, por ejemplo, copolímeros de etileno-propileno que se han funcionalizado por reacción con anhídrido maleico y una amina. Otro tipo de polímero que puede usarse es un polimetacrilato funcionalizado con una amina (este tipo también puede producirse al incorporar un comonómero que contiene nitrógeno en una polimerización de metacrilato).

Los modificadores de la viscosidad pueden estar presentes en la composición de grasa a una concentración en el intervalo de hasta aproximadamente 30 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 20 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso.

Los agentes de presión extrema (EP) que pueden usarse pueden incluir uno o más agentes EP de azufre o cloro-azufre, agentes EP de hidrocarburos clorados, agentes EP de fósforo o mezclas de dos o más de los mismos. Ejemplos de dichos agentes EP pueden incluir cera clorada, sulfuros y polisulfuros orgánicos, tales como benzildisulfuro, bis-(clorobencil)disulfuro, tetrasulfuro de dibutilo, aceite de esperma sulfurado, metil éster sulfurado de ácido oleico, alquilfenol sulfurado, dipenteno sulfurado y terpeno sulfurado, y aductos de Diels-Alder sulfurados; hidrocarburos fosfosulfurados, tales como el producto de reacción de sulfuro de fósforo con trementina u oleato de metilo, ésteres de fósforo tales como fosfitos de dihidrocarburos y trihidrocarburos, *es decir*, fosfito de dibutilo, fosfito de diheptilo, fosfito de diciclohexilo, fosfito de pentilfenilo; fosfito de dipentilfenilo, fosfito de tridecilo, fosfito de diestearilo y fosfito de fenol sustituido con polipropileno; tiocarbamatos metálicos tales como dioctilditiocarbamato de zinc y diácido de heptilfenol de bario, diciclohexil fosforoditioato de zinc y las sales de zinc de un ácido fosforoditióico y sus combinaciones.

Los agentes de presión extrema pueden estar presentes en la composición de grasa a una concentración en el intervalo de hasta aproximadamente 10 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,25 a aproximadamente 5 por ciento en peso, y en una modalidad, en el intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2,5 por ciento en peso.

El proceso para producir la grasa puede permitir condiciones de reacción menos severas en comparación con los métodos conocidos al reducir el tiempo de formación de grasa y disminuir la duración en la relación temperatura frente a tiempo para alcanzar la temperatura máxima necesaria para la formación de fibra.

El proceso para producir grasa puede comprender un proceso discontinuo, semicontinuo o no discontinuo.

Las composiciones de grasa descritas en la presente descripción pueden incluir grasas de jabón de litio, grasas de jabones complejos, grasas de jabón de complejo de litio, grasas de jabón de calcio, grasas de jabón de bajo nivel de ruido y grasas de alto contenido de jabón de fibra corta.

Las grasas de bajo nivel de ruido pueden usarse en aplicaciones que poseen rodamientos, tales como bombas o compresores. Las grasas de jabón complejas pueden ser lisas o mostrar granos.

Ejemplo 1

Se disuelven 83,8 libras (38,0 kg) de hidróxido de litio monohidratado en agua para proporcionar una mezcla acuosa de hidróxido de litio monohidratado al 19,2 % en peso. Esta mezcla acuosa se añade mediante mezcla con alto cizallamiento a 255,2 libras (115,8 kg) de una solución oleosa de una succinimida sustituida con poliisobutileno durante un período de 65 minutos. El aceite es del Grupo I, aceite neutro 325. La mezcla resultante contiene 11,9 % en peso de hidróxido de litio monohidratado, 50,0 % en peso de agua, 9,3 % en peso de succinimida sustituida con poliisobutileno y 28,8 % en peso de aceite. La relación en peso de la fase de agua con respecto a la fase de aceite es 1,7:1. El agua se elimina para formar una emulsión agua en aceite. La emulsión agua en aceite se deshidrata para formar una dispersión. La dispersión tiene forma de una dispersión de hidróxido de litio desecado, con un contenido de agua de 0,24 % en peso según se determina por destilación de acuerdo con la norma ASTM D95, un TBN de 362 mg de KOH/g y un contenido de litio de 3,74 % en peso correspondiente a 13 % en peso de hidróxido de litio anhidro. El hidróxido de litio tiene forma de partículas con un tamaño promedio de partículas menor que 1,0 micras.

Ejemplo 2 (fuera del alcance de la invención)

Una caldera de un galón (3,79 litros) se carga con 480 gramos de aceite de soja y 20 gramos de la dispersión de hidróxido de litio desecado del Ejemplo 1. La mezcla resultante se calienta hasta una temperatura de 120-128 °C con agitación, y después se mantiene a esa temperatura durante 15 minutos. La temperatura de la mezcla se reduce hasta la temperatura ambiente. La grasa resultante se muele tres veces en un molino de tres rodillos.

Ejemplo 3 (fuera del alcance de la invención)

Se forma una composición de grasa al mezclar la grasa del Ejemplo 2 con LZ 5235 en una relación en peso de grasa con respecto a aditivo de 99:1. LZ 5235 es un aditivo comercial de rendimiento para grasa que contiene zinc, fósforo, azufre y nitrógeno comercializado por Lubrizol. La composición se prueba mediante el uso del procedimiento descrito en la norma ASTM D217 que proporciona una grasa de grado NLGI 00 con una penetración de 416 décimas de milímetro. La composición de grasa se prueba mediante el uso de la prueba de la norma ASTM D5707, lo que proporciona un desgaste de 0,41 milímetros y un coeficiente de fricción de 0,092 a una carga de 200 N durante 2 horas. Estos resultados indican que la composición de grasa exhibe propiedades de fricción de bajo desgaste, y propiedades de capacidad de carga mejoradas.

Ejemplo 4 (fuera del alcance de la invención)

Un vaso de precipitados de 250 ml se carga con 91,52 gramos de aceite de soja y 19,5 gramos de la dispersión de hidróxido de litio desecada al 15,5 %, similar a la dispersión del Ejemplo 1. La mezcla resultante se calienta hasta una temperatura de 120 °C con agitación, y a continuación se enfría hasta la temperatura ambiente. La composición resultante se muele tres veces en un molino de tres rodillos lo que proporciona una consistencia estimada de NLGI 3 con un contenido de jabón del 33 %.

Ejemplo 5

Se mezclan 37,88 g de aceite de soja y 9,02 g de ácido 12-hidroxiesteárico (12-HSTA) en un vaso de precipitados. La mezcla se calienta hasta 80 °C hasta la disolución del 12-HSTA. Se añaden 4,88 g de la dispersión de hidróxido de litio desecado del Ejemplo 1. Se añaden 25,32 g adicionales de aceite de soja y la mezcla se calienta hasta 190 °C seguido de enfriamiento hasta 80 °C. La mezcla se muele tres veces en un molino de tres rodillos. La grasa resultante contiene 10,7 % en peso de jabón, tiene una consistencia de grasa y un punto de goteo de 198 °C.

Ejemplo 6

Se añaden 4870 g de LiOH monohidratado, 490 g de anhídrido poliisobutenilsuccínico y 4,38 kg de aceite de polialfaolefina 6 cSt para formar una suspensión. La suspensión se agita mediante el uso de un molino horizontal de esferas Dyno-Mill ECM Multi-Lab a escala de laboratorio mediante el uso de esferas de circonia tratada con itria (YTZ) de 1,0 mm con una velocidad de punta del rotor de 12 $(m/s)^{-1}$ y una temperatura de salida máxima de 71 °C. La dispersión resultante de LiOH monohidratado contiene 5 % en peso de tensioactivo, 45 % en peso de aceite de polialfaolefina de 6 cSt, 50 % en peso de partículas de LiOH monohidratado. Las partículas de LiOH monohidratado tienen un tamaño promedio de partículas de 1,4 micras.

Ejemplo 7

Se cargan 3233 g de la dispersión de LiOH monohidratado del Ejemplo 6 en un matraz de fondo redondo de 5 litros provisto con un condensador. El agua se elimina por calentamiento a 113 °C bajo 5 mm de Hg de presión. La dispersión resultante contiene 36,37 % en peso de LiOH, 6,37 % en peso de succinimida sustituida con poliisobutileno y 57,29 % en peso de polialfaolefina de 6 cSt. La dispersión tiene un TBN de 862, y contiene 0,1 % en peso de agua según se determina por destilación de acuerdo con la norma ASTM D95. La dispersión permanece estable con una ligera turbidez durante un período de tiempo superior a 1 mes.

Ejemplo 8

Se añaden 442,8 g de aceite de soja y 98 g de ácido 12-hidroxiesteárico (12-HSTA) a un recipiente de mezcla Hobart de acero inoxidable. La mezcla se calienta hasta 82 °C hasta la disolución del 12-HSTA. A continuación, se añaden 22,66 g de la dispersión de LiOH monohidratado del Ejemplo 6. La mezcla se calienta hasta 190 °C durante 60 minutos. La temperatura se mantiene a 188-193 °C durante 10 minutos. Se añaden 442,8 g de aceite de soja durante 30 minutos. La mezcla se enfría hasta 60 °C y se muele tres veces en un molino de tres rodillos. La grasa resultante contiene 10,0 % en peso de jabón y tiene un P60 = 294, y un punto de goteo de 199 °C.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de grasa biodegradable que comprende el producto de reacción de una dispersión de partículas de óxido y/o hidróxido metálico con al menos un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y un aceite vegetal, la dispersión que comprende un medio orgánico y las partículas de óxido y/o hidróxido metálico dispersadas en el medio orgánico, la dispersión que tiene un contenido de agua de hasta 0,5 % en peso, las partículas que tienen un tamaño promedio de partículas en el intervalo de hasta 15 micras, el producto de reacción que tiene una consistencia de grasa, en donde el producto de reacción se prepara al mezclar la dispersión, el al menos un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y el aceite vegetal;
en donde el metal de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico comprende litio;
en donde la concentración de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión es de 10 % a 62 % en peso;
en donde el aceite vegetal está presente en la grasa de 45 a 98 por ciento en peso;
en donde la dispersión está presente en la mezcla de reacción de 1 a 20 por ciento en peso;
en donde el ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo está presente en la mezcla de reacción de 1,1 a 35 por ciento en peso; y
en donde el contenido de jabón resultante en la grasa es de hasta 45 por ciento en peso.

2. La composición de conformidad con la reivindicación 1, en donde el medio orgánico comprende al menos un aceite de dispersión y al menos un tensioactivo.

3. La composición de conformidad con la reivindicación 2, en donde el tensioactivo comprende ácido succínico sustituido con poliisobutileno, anhídrido succínico sustituido con poliisobutileno, una sal de los mismos, o una mezcla de los mismos.

4. La composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el aceite vegetal comprende aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de ricino, aceite de coco, aceite de palma, aceite de palmiste, aceite de maíz, aceite de oliva, aceite de colza, aceite de semilla de girasol o una mezcla de dos o más de los mismos.

5. La composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la dispersión comprende de 1,5 a 32 % en peso de metal.

6. La composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el aceite vegetal comprende al menos un glicérido de al menos un ácido graso.

7. La composición de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la composición comprende, además, uno o más desactivadores de metales, antioxidantes, agentes antidesgaste, inhibidores de la corrosión, modificadores de la viscosidad, agentes de presión extrema, o una mezcla de dos o más de los mismos.

8. Un proceso para producir grasa como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende:

(A) formar una suspensión que comprende sólidos de óxido y/o hidróxido metálico, agua y el medio orgánico, en donde el metal de los sólidos de óxido y/o hidróxido metálico comprende litio;
(B) moler la suspensión para formar una emulsión agua en aceite que comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico;
(C) deshidratar la emulsión para formar una dispersión de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en el medio orgánico; y
(D) mezclar la dispersión con un ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y al menos un aceite vegetal, formar una mezcla de reacción, y hacer reaccionar las partículas de óxido y/o hidróxido metálico con ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo y el aceite vegetal en condiciones suficientes para espesar el aceite a una consistencia de grasa;
en donde la concentración de las partículas de óxido y/o hidróxido metálico en la dispersión es de 10 % a 62 % en peso;

en donde el aceite vegetal está presente en la grasa de 45 a 98 por ciento en peso;
en donde la dispersión está presente en la mezcla de reacción de 1 a 20 por ciento en peso;
en donde el ácido hidroxiesteárico y/o éster del mismo está presente en la mezcla de reacción de 1,1 a 35 por ciento en peso; y
en donde el contenido de jabón resultante en la grasa es de hasta 45 por ciento en peso.

9. El proceso de conformidad con la reivindicación 8, en donde el proceso comprende, además, mezclar sólidos de óxido y/o hidróxido metálico con la dispersión de partículas de hidróxido metálico formadas en (C) para

formar una mezcla de dispersión; y moler la mezcla de dispersión para formar una segunda dispersión que comprende partículas de óxido y/o hidróxido metálico.