

**LUBRICANTE SECO PARA SUPERFICIES DE PLÁSTICO Y ACERO  
INOXIDABLE**

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud  
5 de Patente de los Estados Unidos No. de serie 14/809,437  
presentada el 27 de julio de 2015, cuya descripción se  
incorpora en la presente como referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCION

10 Las composiciones lubricantes para varias superficies,  
incluyendo plástico y acero inoxidable como se encuentra en  
los sistemas de transporte para pasar recipientes. En  
particular, las composiciones lubricantes son composiciones  
secas adecuadas para uso en modos lubricantes secos o modos  
15 lubricantes semi-secos. En un aspecto de la invención, el  
lubricante se aplica sobre plástico y, en particular, sobre  
cintas transportadoras metálicas y similares, por lo que las  
bandas se lubrican eficazmente. Estas bandas se usan  
generalmente en la industria, para el transporte de vidrio,  
20 plástico o receptores plastificados, así como latas metálicas  
usadas para botellas de bebidas, alimentos u otros productos  
que puedan ser embotellados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 Las bebidas, alimentos, o productos embotellados están

disponibles en diferentes tipos de recipientes, tales como botellas de vidrio, plástico o PET, receptores plastificados, así como latas metálicas, etc., por lo que durante el procesamiento y embotellado es necesario transportar los  
5 contenedores vacíos y/o llenos de un lugar a otro, durante las diferentes etapas del proceso industrial al que se someten, usando cadenas transportadoras hechas generalmente de acero inoxidable o plástico lo que provoca una fricción constante entre las cadenas transportadoras y los  
10 recipientes, entre los componentes de las cadenas transportadoras, así como la colisión mutua entre los contenedores durante el transporte.

Resultado de la fricción incontrolada, o de una lubricación insuficiente de los ajustes de las cadenas transportadoras, puede ser una serie de situaciones  
15 desfavorables, tal como los contenedores que se vuelcan u obstruyen el paso (aún cuando las cadenas transportadoras continúen la operación), o de otro modo, provoca más ruido y discontinuidad en la alimentación o suministro de  
20 contenedores a las etapas siguientes en el proceso, por ejemplo en las etapas de llenado o etiquetado. Por lo tanto, estas situaciones pueden conducir a un bajo rendimiento en las etapas del proceso de la invención, provocando un desgaste acelerado de las cadenas transportadoras y fuerza la  
25 capacidad de los motores, todo lo anterior debido a una

lubricación inapropiada.

Las soluciones convencionales para la necesidad de controlar la fricción en tales situaciones incluye el uso de un lubricante concentrado (con frecuencia base de jabón o amina grasa, diluido con agua para formar una solución acuosa de lubricante diluido (es decir, relaciones de dilución de 100:1 a 500:1) y cantidades copiosas de soluciones lubricantes diluidas acuosas se aplican típicamente al transportador o a los recipientes usando un equipo de pulverización o bombeo. Estas soluciones lubricantes permiten el funcionamiento a alta velocidad del transportador y limitan el desgaste de los recipientes o etiquetas, pero también presentan algunas desventajas. En primer lugar, los lubricantes acuosos diluidos requieren típicamente el uso de grandes cantidades de agua en la línea de transporte, que debe ser entonces desechado o reciclado, y que provoca un entorno indebidamente húmedo cerca de la línea transportadora. Segundo, algunos lubricantes acuosos pueden favorecer el crecimiento de microbios. Tercero, al requerir la dilución de la dilución del lubricante concentrado se pueden presentar errores, conduciendo a variaciones y errores en la concentración de la solución acuosa diluida de lubricante. Finalmente, al requerir agua de la planta, las variaciones en el agua pueden tener efectos secundarios negativos sobre la solución de lubricación diluida.

Cuando se usa una solución acuosa de lubricante diluido, se aplica típicamente por lo menos la mitad del tiempo en que el transportador está funcionando, y normalmente se aplica continuamente. Al correr continuamente la solución acuosa de lubricante diluido, se usa más lubricante que lo que es necesario, y los tambores de concentrado de lubricante han de ser cambiados más a menudo de lo necesario.

Los "lubricantes secos" se han descrito como soluciones a estas desventajas de los lubricantes acuosos diluidos y se han hecho referencia a una composición lubricante con menos de 50% de agua que se aplicó a un contenedor o transportador sin dilución. Sin embargo, esta aplicación requiere típicamente equipos y boquillas de distribución especiales y boquillas energizadas en particular. Las boquillas energizadas que se refieren a boquillas en las que la corriente lubricante se rompe en una pulverización de gotitas finas mediante el uso de energía, que puede incluir altas presiones, aire comprimido o sonicación para suministrar el lubricante. Los materiales de silicona han sido el "lubricante seco" más popular. Sin embargo, la silicona es principalmente efectiva en plásticos lubricantes, tales como botellas de PET, y se ha observado que es menos eficaz en la lubricación sobre recipientes de vidrio o de metal, particularmente sobre una superficie metálica. Si una planta está funcionando más de un tipo de contenedor en una línea,

el lubricante del transportador tendrá que ser cambiado antes de que pueda llevarse a cabo el nuevo tipo de contenedor. Alternativamente, si una planta está corriendo diferentes tipos de recipientes en diferentes líneas, la planta tendrá  
5 que almacenar más de un tipo de lubricante transportador. Ambos escenarios son consumidores de tiempo e ineficientes para la planta.

Es contra este antecedente que se ha hecho la presente invención.

10 Un objetivo de la invención es proporcionar un lubricante seco adecuado para diversos materiales, así como adecuado para mantener la lubricación en zonas sucias de una aplicación.

Un objetivo adicional de la invención es proporcionar un  
15 lubricante "universal" que se puede usar con una variedad de contenedores y materiales transportadores.

Otros objetivos, ventajas y características de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente especificación tomada junto con las figuras  
20 adjuntas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Una ventaja de la invención es una aplicación total en seco o semi-seco de lubricante manteniendo un coeficiente de  
25 fricción por debajo de aproximadamente 0.2, mientras que es

adecuado sobre varias superficies de recipientes junto con transportadores de metal (acero inoxidable) y plástico. Es una ventaja adicional de la presente invención proporcionar lubricación en zonas de aplicación sucia, tal como cuando se ha producido el derrame y antes del lavado. Es todavía otra  
5 ventaja de la presente invención que el consumo de agua se reduzca o elimine.

En una modalidad, la presente invención proporciona una composición lubricante seco que comprende uno o más ácidos  
10 grasos; uno o más hidrocarburos; uno o más ésteres de sorbitán; uno o más poliglicoles; y uno o más surfactantes no iónicos. En un aspecto, las composiciones lubricantes secas están sustancialmente libres de agua. En un aspecto adicional, la composición lubricante seco proporciona  
15 lubricidad para transportadores de metal y plástico. En un aspecto adicional, la composición lubricante seco proporciona un coeficiente de fricción menor de aproximadamente 0.2.

En una modalidad, la presente invención proporciona una composición lubricante seco que comprende: de aproximadamente  
20 0.1% en peso a aproximadamente 25% en peso de ácidos grasos de C6-C22; de 1% en peso a 95% en peso de un aceite mineral; de aproximadamente 0.01% en peso a aproximadamente 15% en peso de un éster de sorbitán; de 0.001% en peso a 10% en peso de un poliglicol; y de 0.1% en peso a 20% en peso de un  
25 surfactante no iónico. En un aspecto, la composición

lubricante seco está sustancialmente libre de agua, proporciona lubricidad para el metal y los transportadores de plástico, y proporciona un coeficiente de fricción menor de aproximadamente 0.2.

5           En una modalidad, la presente invención proporciona un método de lubricación de una superficie que comprende: aplicar las composiciones lubricantes secas de la invención en una aplicación directa a una superficie en un modo seco o una lubricación en modo semi-seco; y formar una capa o  
10 película de lubricante sobre la superficie mientras que se mantiene un coeficiente de fricción menor de aproximadamente 0.2. En un aspecto, la superficie es una cadena transportadora de metal y/o plástico o un recipiente en contacto con la cadena transportadora de metal y/o plástico.

15           Aunque se describen múltiples modalidades, todavía otras modalidades de la presente invención serán evidentes para los experimentados en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe las modalidades ilustrativas de la invención.

20           En consecuencia, las figuras y la descripción detallada deben considerarse como ilustrativas por naturaleza y no restrictivas.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25           Las Figuras 1A-C muestran la eficacia lubricante de una

formulación de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en comparación con un control positivo y negativo para uso sobre un transportador de acero inoxidable para recipientes de (1A) vidrio, (1B) aluminio y (1C) PET.

5 Las Figuras 2A-C muestran la eficacia lubricante de una formulación de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en comparación con un control positivo y negativo para uso en un transportador delrin para vidrio (2A), aluminio (2B) y PET (2C).

10 Las Figuras 3A-C muestran fotografías de evaluación de agrietamiento por esfuerzo de PET usando formulaciones lubricantes secas de acuerdo con las modalidades de la invención, que incluye lubricante seco concentrado y 0.2%, a medidas de partida (3A), (3B) 7 días con lubricante, y (3C)  
15 después de 14 días con lubricante.

Las Figuras 4A-B muestran fotografías de evaluación de agrietamiento por esfuerzo de PET usando formulaciones de lubricante seco de acuerdo con las modalidades de la invención en recipientes de PED retornables, incluyendo  
20 lubricante seco concentrado (4A) y 0.2% (4B) después de 14 días con lubricante.

Varias modalidades de la presente invención se describirán en detalle con referencia a las figuras, en las que los mismos números de referencia representan partes  
25 iguales a lo largo de las diversas vistas. La referencia a

varias modalidades no limita el alcance de la invención. Las figuras representadas en la presente especificación no son limitaciones de las varias modalidades de acuerdo con la invención y se presentan para fines ilustrativos de la invención.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA MODALIDAD PREFERIDA

Las modalidades de esta invención no se limitan a composiciones lubricantes secas o semi-secas particulares y métodos para su empleo, que pueden variar y se entienden por los experimentados en la técnica. Se debe entender además que toda la terminología usada en la presente es para el propósito de describir solamente las modalidades particulares, y no se pretende que sea limitante de ninguna manera o alcance. Por ejemplo, como se usa en esta especificación y las reivindicaciones anexas, las formas singulares "un", "una" y "la" pueden incluir referencias en plural, a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Además, todas las unidades, prefijos y símbolos pueden denotarse en su forma aceptada en SI.

Los intervalos numéricos mencionados dentro de la especificación son inclusivos de los números dentro de la gama definida. A través de toda esta especificación, los diferentes aspectos de esta invención se presentan en un formato de intervalo. Debería entenderse que la descripción

en el formato de intervalo es exclusivamente por conveniencia y brevedad y no debería construirse como una limitación inflexible en el alcance de la invención. Por lo tanto, la descripción de un intervalo debería considerarse que describe  
5 específicamente todos los sub-intervalos posibles, así como los valores numéricos individuales dentro de tal intervalo (por ejemplo, 1 a 5 incluye 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 y 5).

Para que la presente invención pueda entenderse más completamente, algunos términos deben ser definidos. A menos  
10 que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experimentado en la técnica al que pertenecen las modalidades de la invención. Muchos métodos y materiales similares, modificados o  
15 equivalentes a los descritos en la presente, pueden usarse en la práctica de las modalidades de la presente invención sin la experimentación indebida, los materiales preferidos y los métodos se describen en la presente. En la descripción y reivindicación de las modalidades de la presente invención,  
20 la siguiente terminología será usada de acuerdo con las definiciones establecidas a continuación.

El término "aproximadamente", como se usa en la presente, se refiere a la variación en la cantidad numérica que se puede presentar, por ejemplo, a través de  
25 procedimientos típicos de medida y manejo de líquidos usados

para prepararlos concentrados o soluciones de uso en el mundo real; a través de un error inadvertido en estos procedimientos; a través de diferencias en la manufacturación, fuente, o la pureza de los ingredientes  
5 usados para preparar las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término "aproximadamente" también abarca cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición resultante de una mezcla inicial particular. Si se modifican o no por el  
10 término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

El término "activos" o "activos porcentuales" o "porcentaje en peso de activos" o "concentración de activos" se usa de manera intercambiable en la presente y se refiere a  
15 la concentración de los ingredientes implicados en la limpieza expresada como porcentaje menos ingredientes inertes, tales como agua o sales.

El término "superficie dura" se refiere a un sólido, sustancialmente superficie no flexible, tal como, mesa de  
20 cocina, mosaico, piso, pared, panel, ventana, accesorio plomería, mueble de cocina y baño, aparato, motor, tablero de circuitos y placa. Las superficies duras pueden incluir por ejemplo, superficies para el cuidado de la salud y superficies de procesamiento de alimentos.

25 Como se usa en la presente, el término "polímero"

generalmente incluye, pero no se limita a, homopolímeros, copolímeros, tales como, por ejemplo, copolímeros de bloque, copolímeros de injerto, aleatorios y alternados, terpolímeros y polímeros "x", y superiores, incluyendo además sus  
5 derivados, combinaciones y mezclas de los mismos. Además, a menos que se limite específicamente lo contrario, el término "polímero" incluirá todas las posibles configuraciones isoméricas posibles de la molécula, incluyendo, pero no se limita a las simetrías isotáctica, sindiotáctica y aleatoria,  
10 y combinaciones de las mismas. Además, a menos que se limite específicamente de otra-manera, el término "polímero" incluirá todas las posibles configuraciones geométricas de la molécula.

Para el propósito de esta solicitud de patente, se logra  
15 una reducción microbiana exitosa cuando las poblaciones microbianas se reducen en por lo menos aproximadamente 50%, o significativamente más de lo que se consigue mediante un lavado con agua. Mayores reducciones en la población microbiana proporcionan mayores niveles de protección. La  
20 diferenciación de la actividad antimicrobiana "-cida" o "-estático", las definiciones que describen el grado de eficacia, y los protocolos de laboratorio para medir esta eficacia son consideraciones para entender la relevancia de agentes antimicrobianos y composiciones. Las composiciones  
25 antimicrobianas pueden afectar dos tipos de microbios del

daño celular. El primero es uno de acción letal, irreversible, que da como resultado la destrucción de los microbios. El segundo tipo de daño celular es reversible, de manera que si el organismo se hace libre de agente, puede multiplicarse de nuevo. El primero se denomina microbicida y el último, microbiestático. Un desinfectante y no desinfectante son, por definición, agentes que proporcionan actividad antimicrobiana o microbicida. Por el contrario, un conservador se describe en general como una composición inhibidora o microbiestática.

Como se usa en la presente, el término "sustancialmente libre" se refiere a composiciones que carecen completamente del componente o que tiene tal componente una pequeña cantidad del componente que el componente no afecta al rendimiento de la composición. El componente puede estar presente como impureza o como contaminante y será menor a 0.5% en peso. En otra modalidad, la cantidad del componente es menor de 0.1% en peso y en otra modalidad, la cantidad de componente es menor de 0.01% en peso. En un aspecto preferido, el lubricante seco está sustancialmente libre de agua.

Como se usa en la presente, el término "aguas" incluye aguas de proceso o transporte de alimentos. Las aguas de proceso o transporte de alimentos incluyen producir aguas de transporte (por ejemplo, como se encuentra en los

canales, transportadores de tuberías, cortadores, rebanadores, blanqueadores, sistemas de retorta, lavadores y similares), atomizadores de banda para las líneas de transporte de alimentos, bandejas de inmersión y de inmersión de lavado a mano, aguas de enjuague de tercera parte, y similares. Las aguas también incluyen aguas domésticas y recreativas, tales como piscinas, manantiales, canales recreativos y toboganes, fuentes y similares.

Los términos "soluble en agua" y "dispersable en agua" como se usan en la presente, significa que el polímero es soluble o dispersable en agua en las composiciones de la invención. En general, el polímero debe ser soluble o dispersable a 25°C. A una concentración de 0.0001% en peso de la solución de agua y/o portador de agua, de preferencia al 0.001%, más preferentemente al 0.01% y más preferentemente al 0.1%.

El término "porcentaje en peso", "% en peso", "por ciento en peso", "% en peso" y variaciones de los mismos, como se usa en la presente, se refiere a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, como se usa en la presente, "por ciento", "%", y similares se pretende que sean sinónimos con "por ciento en peso", "% en peso", etc.

Los métodos y composiciones de la presente invención

pueden comprender, consistir esencialmente de, o consistir de los componentes e ingredientes de la presente invención, así como otros ingredientes descritos en la presente. Como se usa en la presente, "que consiste esencialmente de" significa que los métodos y composiciones pueden incluir etapas adicionales, componentes o ingredientes, pero sólo si las etapas, componentes o ingredientes no alteran materialmente las características básicas y nuevas de los métodos, sistemas, aparatos y composiciones reivindicados.

10

### *Modalidades*

Los intervalos ejemplares de las composiciones lubricantes de acuerdo con la invención se muestran en la Tabla 1 en porcentaje en peso de las composiciones lubricantes secas concentradas.

15

TABLA 1

20

| Material                         | Primer<br>intervalo<br>ejemplar, %<br>en peso | Segundo<br>intervalo<br>ejemplar, %<br>en peso | Tercer<br>intervalo<br>ejemplar, %<br>en peso | Cuarto<br>intervalo<br>ejemplar, %<br>en peso |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Hidrocarburo<br>(aceite mineral) | 1-95                                          | 10-90                                          | 25-90                                         | 50-90                                         |
| Ácido graso                      | 0.1-25                                        | 1-20                                           | 1-15                                          | 2-15                                          |
| Éster de sorbitán                | 0.01-15                                       | 0.1-10                                         | 0.1-5                                         | 1-5                                           |

25

5

|                                      |          |         |        |      |
|--------------------------------------|----------|---------|--------|------|
| Poliglicol                           | 0.001-10 | 0.01-10 | 0.1-10 | 1-5  |
| Surfactante no iónico                | 0.1-20   | 0.5-15  | 1-10   | 1-5  |
| Ingredientes funcionales adicionales | 0-40     | 0-25    | 0-20   | 0-10 |

Las composiciones lubricantes secas tienen un pH de 5 a 7, o preferentemente de 6 a 7.

Las composiciones lubricantes secas tienen una viscosidad (sp3 20 rmp (cps)) de 0 a 100, preferentemente de 25 a 100, preferentemente de 25 a 50.

Las composiciones forman dispersiones de aceite en agua cuando se exponen a agua u otro solvente como resultado del aceite mineral lipofílico o componente y los emulsificantes empleados, haciendo las composiciones "miscible en agua", es decir, las composiciones que deberían combinarse con agua serían suficientemente solubles en agua o solubles en agua o dispersable en agua, de manera que se forma una solución, emulsión o suspensión estable. El nivel de uso deseado variará de acuerdo con la aplicación particular del transportador o recipiente, y de acuerdo con el tipo de aceite mineral, ácidos grasos y otros compuestos empleados. Esta es una propiedad benéfica, ya que las composiciones lubricantes secas se pueden remover fácilmente de la

25

superficie transportadora mediante la limpieza con una composición limpiadora a base de agua, en oposición a las composiciones de aceite mineral tradicionales que no se eliminan fácilmente usando composiciones limpiadoras a base de agua. En un aspecto, es lo suficientemente soluble o dispersable en agua, de manera que el recubrimiento puede ser retirarse del recipiente o transportador usando limpiadores acuosos convencionales, sin necesidad de alta presión, abrasión mecánica o el uso de productos químicos de limpieza agresivos. Sin embargo, el lubricante seco excluyendo el agua de las formulaciones no es tan soluble en agua que corre fuera del transportador cuando encuentra agua o bebida derramada normalmente presente durante el proceso de embotellado.

Las composiciones lubricantes secas se proporcionan como composiciones concentradas o pueden diluirse para formar composiciones listas para usar para aplicaciones semi-secas de uso. En general, un concentrado se refiere a una composición que no está (o aún no se diluye) con agua u otro solvente para proporcionar una solución de uso que hace contacto con un objeto para proporcionar la lubricación deseada, limpieza o similares. La composición lubricante seco que hace contacto con los artículos o superficies a lubricar puede referirse como un concentrado o una composición de uso (o solución de uso) dependiente de la formulación empleada en

los métodos de acuerdo con la invención. Debe entenderse que la concentración de los componentes activos en la composición lubricante seco variará dependiendo de si la composición se proporciona como un concentrado o como una composición diluida, tal como para una aplicación semi-seca de uso.

En un aspecto preferido, el lubricante seco se aplica para su uso en una formulación no diluida. En un aspecto adicional, la composición lubricante seco está sustancialmente libre de agua. De preferencia, la composición lubricante seco tiene menos de 1% en peso de agua, o menos de 0.5% en peso de agua. En otra modalidad, la cantidad de agua es menor de 0.1% en peso y en otra modalidad, la cantidad de agua es menor de 0.01% en peso. La cantidad de agua referida en la presente incluye cualquier agua adicionada a la formulación lubricante seco, y de preferencia cualquier agua de adición de los componentes de la formulación.

Una dilución deseable del lubricante seco de acuerdo con la invención para proporcionar una aplicación semi-seca proporciona una dispersión de aceite en agua, la concentración de la cual puede variar de aproximadamente 0.01% a aproximadamente 5%, de preferencia de 0.1% a 1%, o más preferentemente de aproximadamente 0.1% a aproximadamente 0.5%, y más preferentemente de aproximadamente 0.2%. En un aspecto de la invención, se emplea agua como un solvente para formar una formulación lista para usarse para su uso en una

aplicación semi-seca y un experimentado en la técnica determinará que las consideraciones de desempeño de una aplicación particular de uso para el lubricador impactarán la concentración. Los intervalos de dilución ejemplares para  
5 aplicaciones diluidas del lubricante seco son de aproximadamente 100:1 a 500:1, permitiendo de manera benéfica una dilución extremadamente alta (que es distinta de los lubricantes convencionales, tal como se describe en la Patente US No. 6,207,622) para tales aplicaciones de uso  
10 empleando una composición lubricante diluida (o una formulación lista para uso) de preferencia se instala un medidor de flujo para cuantificar o dosificar el agua de dilución.

De manera benéfica, las composiciones lubricantes secas  
15 exhiben una disminución en el COF después de que la composición se aplica al transportador (o recipientes) y permanece seca sobre el transportador (o recipientes). En una modalidad, las presentes composiciones mantienen una lubricación efectiva después de que la composición se aplica  
20 al transportador y permanece seca sobre el transportador. La invención proporciona un recubrimiento lubricante que reduce el coeficiente de fricción de las piezas y recipientes del transportador recubierto y, de este modo, facilita el movimiento de los contenedores a lo largo de una línea  
25 transportadora. En una modalidad, el lubricante mantiene un

coeficiente de fricción por debajo de aproximadamente 0.4, por debajo de aproximadamente 0.2, por debajo de aproximadamente 0.15, por debajo de aproximadamente 0.12, y de preferencia por debajo de aproximadamente 0.1.

5        Como un beneficio adicional, las composiciones lubricantes secas son compatibles con botellas de PET no rellenables y/o botellas de barrera, tales como las usadas con bebidas refrescantes carbonatadas como se determina usando una Prueba de Agrietamiento por Esfuerzo de PET. En  
10    una modalidad adicional, las composiciones lubricantes secas son compatibles con botellas de PET rellenables útiles para bebidas refrescantes carbonatadas como se determina usando una Prueba de Agrietamiento por Esfuerzo de PET para botellas rellenables. Por ejemplo, las composiciones lubricantes secas  
15    dan como resultado un grado en tal prueba de A o B. En un ejemplo, la presente composición puede dar como resultado un grado en tal prueba de A.

#### *Aceite mineral hidrocarbonado*

20        Las composiciones lubricantes incluyen un solvente que puede ser uno o más aceites minerales o hidrocarburos. En una alternativa, el disolvente puede ser un aceite mineral o hidrocarburo, así como un alifático tal como benceno, o una mezcla de éstos. El hidrocarburo alifático saturado puede ser  
25    lineal o ramificado, puede haber, por ejemplo, los alcanos de

la fórmula general  $C_nH_{2n+2}$ , tales como heptano, octano, nonano, decanos, pentadecanos, alquenos de la fórmula general  $C_nH_{2n}$ , tales como etano, propeno, butano, penteno y alquinos de la fórmula general  $C_nH_{2n-2}$ , tales como etino, propino, butano, penteno.

En un aspecto, los hidrocarburos alifáticos preferidos incluyen aceites minerales de alta pureza, tales como, por ejemplo, aceites minerales blancos. En un aspecto, los hidrocarburos de benceno preferidos incluyen, por ejemplo, los de la fórmula general  $C_nH_{2n-6}$ , tales como benceno, tolueno, xilenos e isómeros.

En un aspecto, las composiciones incluyen de 1% en peso a 95% en peso de aceite mineral, de 10% en peso a 90% en peso de aceite mineral, de 25% en peso a 90% en peso de aceite mineral, de aproximadamente 50% en peso a 90% en peso de aceite mineral, y más preferentemente de aproximadamente 70% en peso a 85% en peso de aceite mineral. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos citados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

De manera benéfica, el aceite mineral o el ingrediente base de hidrocarburo o solvente de las composiciones lubricantes secas reemplaza la necesidad de componentes lubricantes a base de agua y/o poliglicol para las

composiciones lubricantes que se usan en muchas composiciones lubricantes. Ver, por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos No. 6,207,622 que emplea un material hidrofílico (emulsión de silicio y glicerol), material hasta 85% en peso del lubricante, Patente U.S. No. 2008/0242567 que emplea un material de polialquilenglicol hasta un 50% en peso del lubricante, y la Publicación U.S. No. 2010/0292111 que emplea un material de polialquilenglicol hasta el 50% en peso del lubricante. De manera benéfica, el reemplazo de los materiales hidrofílicos con el aceite mineral o el ingrediente base de hidrocarburo proporciona una lubricación mejorada, incluyendo en zonas con enjuagado y vertido del producto.

#### 15 *Ácido graso*

Las composiciones lubricantes incluyen un componente de ácido graso. El ácido graso es uno o más ácidos grasos para aumentar la lubricidad del lubricante y permite, de manera benéfica, que las composiciones se usen en contenedores de materiales variados, tales como metal, vidrio, botellas plastificadas, etc. El ácido graso consiste en una cadena alquídica con un grupo carboxílico terminal, siendo la configuración más simple la cadena lineal completamente saturada. Los ácidos grasos se clasifican en ácidos grasos de cadena corta, media y larga, y a través de su grado de

saturación en saturados e insaturados, estos últimos se dividen a su vez en ácidos grasos mono-insaturados y ácidos poli-insaturados.

En un aspecto, los ácidos grasos tienen una cadena  
5 lineal de 8 a 22 átomos de carbono, tanto saturados, insaturados o sustituidos. Los ácidos grasos saturados ejemplares incluyen, por ejemplo, el ácido caprílico de 8 átomos de carbono, el ácido cáprico de 10 átomos de carbono, el ácido undecílico de 11 átomos de carbono, el ácido láurico  
10 de 12 átomos de carbono, el ácido tridecílico de 13 átomos de carbono, el ácido mirístico de 14 átomos de carbono, el ácido palmítico de 16 átomos de carbono, el ácido esteárico de 18 átomos de carbono; entre los ácidos grasos mono-insaturados puede haber, por ejemplo, el ácido lauroleico de 12 átomos de  
15 carbono, el ácido miristoleico de 14 átomos de carbono, el ácido palmitoleico de 16 átomos de carbono, y de preferencia el ácido oleico de 18 átomos de carbono; entre los ácidos grasos poli-insaturados puede haber, por ejemplo, el ácido linoleico (des-insaturado) de 18 átomos de carbono y el ácido  
20 linolénico (tri-insaturado) de 18 átomos de carbono, y entre los ácidos grasos sustituidos puede haber, por ejemplo, el ácido ricinoleico de 18 átomos de carbono sustituido por hidróxido.

En un aspecto, los ácidos grasos mixtos, tales como los  
25 derivados de grasas y aceites en la composición lubricante de

esta invención, como por ejemplo, el ácido graso del aceite de coco, o el ácido graso de la resina líquida.

En un aspecto, las composiciones incluyen de aproximadamente 0.1% en peso a 25% en peso de ácido graso, de 1% en peso a 20% en peso de ácido graso, de 1% en peso a 15% en peso de ácido graso, de preferencia de 2% en peso a 15% en peso de ácido graso, y más preferentemente de 5% en peso a 10% en peso de ácido graso. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos citados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

#### *Éster de sorbitán*

Las composiciones lubricantes incluyen un emulsificante no iónico con características lipofílicas. De manera benéfica, las emulsiones de agua en aceite con un comportamiento lipofílico e hidrofílico equilibrado se formulan mediante el uso del emulsificante no iónico, es decir, un éster de sorbitán. El tipo emulsificante realiza en este caso un papel importante en la estabilización de la emulsión y es una elección preferida en el grupo que comprende los sistemas constituidos por ésteres de sorbitán y ésteres de sorbitán etoxilados.

En un aspecto, los ésteres de sorbitán incluyen, por ejemplo, monooleato de sorbitán, monolaurato de sorbitán,

monoestearato de sorbitán, triestearato de sorbitán, trioleato de sorbitán polioxietilenado con 14 a 40 moles de óxido de etileno, monooleato de sorbitán etoxilado de 11 a 40 moles de óxido de etileno, monooleato de polietilenglicol con  
5 un peso molecular comprendido entre 480 y 1,200, y el nonilfenol etoxilado de 6 a 50 moles de óxido de etileno.

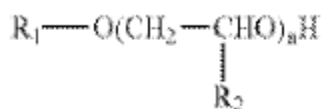
Los ésteres de sorbitán ejemplares incluyen, por ejemplo, monooleatos de polioxietilen sorbitán de la serie TWEEN™ 20, 40, 60, 80 y 85 y la serie SPAN™ 20, 80, 83 y 85  
10 de ésteres de sorbitán.

En un aspecto, las composiciones incluyen de aproximadamente 0.01% en peso-15% en peso de ésteres de sorbitán, de aproximadamente 0.1% en peso-10% en peso de ésteres de sorbitán, de aproximadamente 1% en peso-10% en  
15 peso de ésteres de sorbitán, de aproximadamente 0.1% en peso-5% en peso de ésteres de sorbitán, de preferencia de 1% en peso a 5% en peso de ésteres de sorbitán. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos citados son inclusivos de los números que definen el  
20 intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

#### *Lubricantes que contienen hidroxí*

Las composiciones lubricantes que comprenden un  
25 lubricante miscible en agua que es un compuesto que contiene

hidroxi, tal como polioles (por ejemplo, glicerol y propilenglicol); polialquilenglicoles (por ejemplo, polietileno y metoxipolietilenglicoles); y/o copolímeros lineales de óxidos de etileno y propileno. De preferencia, los compuestos que contienen hidroxi son un polímero o copolímeros de polietilenglicoles. En un aspecto, los copolímeros son un bloque de poliglicol, particularmente polialquilenglicol o cualquier otro óxido de polialquilenglicol de un peso molecular alto, soluble en agua. El polialquilenglicol tiene la siguiente estructura general:



en donde  $\text{R}_1$  es un hidrógeno o alquilo de  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_4$ ;  $\text{R}_2$  es un hidrógeno, metilo o sus mezclas; y  $n$  es un número entero.

En un aspecto, cuando  $\text{R}_2$  es hidrógeno, estos materiales son polímeros de óxido de etileno que también son conocidos como polietilenglicoles. Cuando  $\text{R}_2$  es metilo, estos materiales son polímeros de óxido de propileno que también se conocen como polipropilenglicoles. Cuando  $\text{R}_2$  es metilo, existen también varios isómeros incluidos, de la posición del polímero resultante que puede existir. Los polialquilenglicoles, polietilenglicoles, polipropilenglicoles y combinaciones de los mismos se prefieren para su uso en el lubricante de esta invención. En

un aspecto, los polietilenglicoles son polietilenglicoles particularmente preferidos para las composiciones lubricantes.

En un aspecto, las composiciones incluyen de  
5 aproximadamente 0.001% en peso a 10% en peso de polietilenglicoles, de 0.01% en peso a 10% en peso de polietilenglicoles, de 0.1% en peso a 10% en peso de polietilenglicoles, de 0.1% en peso a 5% en peso de polietilenglicoles, de preferencia de 1% en peso a 5% en peso  
10 de polietilenglicoles. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos citados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

#### 15 *Surfactantes no iónicos*

En algunas modalidades, las composiciones de la presente invención incluyen un surfactante no iónico adecuado para ayudar a la emulsificación de las composiciones lubricantes. En un aspecto, las composiciones incluyen de aproximadamente  
20 0.1% en peso a 20% en peso de surfactante no iónico, de aproximadamente 0.5% en peso-15% en peso de surfactante no iónico, de aproximadamente 1% en peso-10% en peso de surfactante no iónico, y de preferencia de 1% en peso-5% en peso de surfactante no iónico. Además, sin limitarse de  
25 acuerdo con la invención, todos los intervalos citados son

inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Los surfactantes no iónicos útiles se caracterizan generalmente por la presencia de un grupo hidrófobo orgánico y un grupo hidrófilo orgánico y se producen típicamente por condensación de un alifático orgánico, un compuesto hidrofóbico de alquilo aromático o polioxialquilenos con un radical de óxido alcalinotérreo que es común en la práctica es el óxido de etileno o un producto de polihidratación del mismo, polietilenglicol. Prácticamente cualquier compuesto hidrofóbico que tiene un grupo hidroxilo, carboxilo, amino o amido con un átomo de hidrógeno reactivo, puede condensarse con óxido de etileno, o sus aductos de polihidratación, o sus mezclas con alcoxilenos, tales como óxido de propileno para formar un agente surfactante no iónico. La longitud del radical hidrofílico de polioxialquilenos que se condensa con cualquier compuesto hidrófobo particular puede ajustarse fácilmente para producir un compuesto dispersable o soluble en agua que tiene el grado deseado de equilibrio entre propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Los surfactantes no iónicos útiles incluyen:

1. Compuestos poliméricos de bloque de polioxipropileno-polioxietileno a base de propilenglicol, etilenglicol, glicerol, trimetilolpropano y etilendiamina como el compuesto de hidrógeno reactivo del iniciador. Los ejemplos de

compuestos poliméricos preparados a partir de una propoxilación y etoxilación secuencial de iniciador están disponibles comercialmente en BASF Corp. Una clase de compuestos es difuncional (dos hidrógenos reactivos) compuestos formados por condensación de óxido de etileno con una base hidrofóbica formada por la adición de óxido de propileno a los dos grupos hidroxilo de propilenglicol. Esta porción hidrofóbica de la molécula pesa de aproximadamente 1,000 a aproximadamente 4,000. Se adiciona luego óxido de etileno para intercalar estos grupos hidrofóbicos e hidrofílicos, controlado por la longitud para constituir desde aproximadamente 10% en peso hasta aproximadamente 80% en peso de la molécula final. Otra clase de compuestos son copolímeros de bloques tetra-fluorocarbonales derivados de la adición secuencial de óxido de propileno y óxido de etileno a etilendiamina. El peso molecular del hidrotipo de óxido de propileno oscila entre aproximadamente 500 y aproximadamente 7,000; y, el hidrófilo, óxido de etileno, se adiciona para constituir desde aproximadamente 10% en peso hasta aproximadamente 80% en peso de la molécula.

2. Productos de condensación de un mol de alquil fenol, en donde la cadena alquilo, de configuración de cadena lineal o de cadena ramificada, o de un constituyente de alquilo único o doble, contiene de aproximadamente 8 a aproximadamente 18 átomos de carbono, con aproximadamente 3 a

aproximadamente 50 moles de óxido de etileno. El grupo alquilo puede representarse, por ejemplo, por diisobutileno, di-amilo, propileno polimerizado, iso-octilo, nonilo y dinonilo. Estos surfactantes pueden ser polietileno, polipropileno y condensados de óxido de polibutileno de alquilfenoles.

Ejemplos de compuestos comerciales de esta química están disponibles en el mercado bajo los nombres comerciales Igepal® fabricado por Rhone-Poulenc y Triton® fabricado por Union Carbide.

3. Productos de condensación de un mol de un hidrocarburo saturado o insaturado, alcohol de cadena lineal o ramificada que tiene de 6 a 24 átomos de carbono, con 3 a 50 moles de óxido de etileno. El radical alcohólico puede consistir en mezclas de alcoholes en el intervalo de carbono indicado anteriormente o puede consistir en un alcohol que tiene un número específico de átomos de carbono dentro de este intervalo. Ejemplos de surfactantes comerciales similares están disponibles bajo los nombres comerciales Lutensol™, Dehyol™ fabricado por BASF, Neodol™ fabricado por Shell Chemical Co., y Alfonic™ fabricado por Vista Chemical Co.

4. Productos de condensación de un mol de ácido carboxílico saturado o insaturado, de cadena lineal o ramificada que tiene de 8 a 18 átomos de carbono, con 6 a 50

moles de óxido de etileno. El radical ácido puede consistir en mezclas de ácidos en el intervalo de átomos de carbono anteriormente definidos o puede consistir en un ácido que tiene un número específico de átomos de carbono dentro del intervalo. Los ejemplos de compuestos comerciales de esta química están disponibles en el mercado bajo los nombres comerciales de Diponil o Agnique manufacturado por BASF y Lipopeg™ fabricado por Lipo Chemicals, Inc.

Además de los ácidos carboxílicos etoxilados, denominados comúnmente ésteres de polietilenglicol, otros ésteres de ácido alcanoico formados por reacción con glicéridos, glicerina, y alcoholes polihídricos (sacáridos o sorbitán/sorbitol) que tienen aplicación en esta invención para modalidades especializadas, particularmente aplicaciones de aditivos de alimentos indirectos. Todos estos radicales éster tienen uno o más sitios de hidrógeno reactivos en su molécula que pueden experimentar acilación adicional u adición de óxido de etileno (alcóxido) para controlar la hidrofiliidad de estas sustancias. Debe tenerse cuidado cuando se adicionan estos ésteres grasos o carbohidratos acilados a las composiciones de la presente invención que contienen enzimas de amilasa y/o lipasa debido a la incompatibilidad potencial.

Ejemplos de surfactantes no iónicos de baja espumación incluyen:

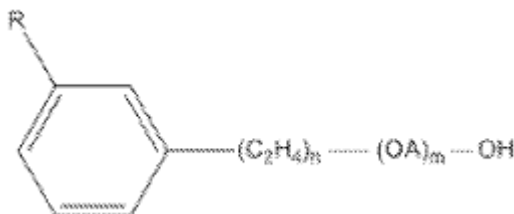
5. Compuestos de (1) que se modifican, esencialmente invertidos, adicionando óxido de etileno a etilenglicol para proporcionar un hidrófilo de peso molecular designado; y, a continuación, adicionar óxido de propileno para obtener  
5 bloques hidrofóbicos en el exterior (extremos) de la molécula. La porción hidrofóbica de la molécula pesa de aproximadamente 1,000 a aproximadamente 3,100 con el hidrofílico central que incluye 10% en peso a aproximadamente 80% en peso de la molécula final. Estos Pluronic<sup>™</sup> inversos  
10 se fabrican por BASF Corporation bajo el nombre comercial de agentes surfactantes Pluronic<sup>™</sup>. Igualmente, los surfactantes Tetronic<sup>®</sup> R se producen por BASF Corporation por la adición secuencial de óxido de etileno y óxido de propileno a etilendiamina. La porción hidrofóbica de la molécula pesa de  
15 aproximadamente 2,100 a aproximadamente 6,700 con el hidrófilo central que incluye 10% en peso a 80% en peso de la molécula final.

6. Compuestos de los grupos (1), (2), (3) y (4) que se modifican por "cierre" o "bloqueo final" del grupo o grupos  
20 hidroxí terminales (de radicales multi-funcionales) para reducir la formación de espuma por reacción con una pequeña molécula hidrofóbica, tal como óxido de propileno, óxido de butileno, cloruro de bencilo; y, ácidos grasos de cadena corta, alcoholes o haluros de alquilo que contienen de 1 a  
25 aproximadamente 5 átomos de carbono; y mezclas de los mismos.

También se incluyen reactivos, tales como cloruro de tionilo, que convierten los grupos hidroxilo terminales en un grupo cloruro. Tales modificaciones al grupo hidroxilo terminal pueden conducir a no iónicos todo-bloque, bloque-hetérico, heteromérico, o todo hetérico.

Ejemplos adicionales de no iónicos de baja espumación efectivos incluyen:

7. Los alquifenoxipolietoxialcanoles de la Patente U.S. No. 2,903,486 publicada el 8 de septiembre de 1959 por Brown et al., y representada por la fórmula:



en la que R es un grupo alquilo de 8 a 9 átomos de carbono, A es una cadena de alquileo de 3 a 4 átomos de carbono, n es un número entero de 7 a 16, y m es un número entero de 1 a 10.

Condensados de polialquilenglicol de la Patente U.S. No. 3,048,548 publicada el 7 de agosto de 1962 por Martin et al., que tienen cadenas de oxietileno hidrofílicas y cadenas de oxipropileno hidrofóbicas alternadas, en las que el peso de las cadenas hidrofóbicas terminales, el peso de la unidad hidrofóbica media y el peso de las unidades hidrofílicas de enlace representan cada uno aproximadamente un tercio del condensado.

Agentes surfactantes no iónicos desespumantes descritos en la Patente U.S. No. 3,382,178 publicada el 7 de mayo de 1968 por Lissant et al., que tienen la fórmula general  $Z[(OR)_nOH]_z$ , en donde Z es un material alcoxilable, R es un radical derivado de un óxido de alquileo que puede ser etileno y propileno y n es un número entero de, por ejemplo, 10 a 2,000 o más y z es un número entero determinado por el número de grupos oxialquilables reactivos.

Los compuestos de polioxialquileo conjugados descritos en la Patente U.S. No. 2,677,700, publicada el 4 de mayo de 1954 por Jackson et al., que correspondiente a la fórmula  $Y(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH$ , en donde Y es el residuo de un compuesto orgánico que tiene de 1 a 6 átomos de carbono y un átomo de hidrógeno reactivo, n tiene un valor promedio de por lo menos aproximadamente 6.4, como se determina por el número de hidroxilo y m tiene un valor tal que la porción de oxietileno constituye aproximadamente 10% a aproximadamente 90% en peso de la molécula.

Los compuestos de polioxialquileo conjugados descritos en la Patente U.S. No. 2,674,619, publicada el 6 de abril de 1954 por Lundsted et al., que tienen la fórmula  $Y[(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH]_x$ , en donde Y es el residuo de un compuesto orgánico que tiene de 2 a 6 átomos de carbono y que contiene x átomos de hidrógeno reactivos, en los que x tiene un valor de por lo menos 2, n tiene un valor tal que el peso molecular

de la base hidrofóbica de polioxipropileno es de por lo menos aproximadamente 900 y m tiene un valor tal que el contenido de oxietileno de la molécula es de aproximadamente 10% a aproximadamente 90% en peso. Los compuestos que caen dentro  
5 del alcance de la definición para Y incluyen, por ejemplo, propilenglicol, glicerina, pentaeritritol, trimetilolpropano, etilendiamina y similares. Las cadenas de oxipropileno opcionalmente, pero ventajosamente, contienen pequeñas cantidades de óxido de etileno y las cadenas de oxietileno  
10 también opcionalmente, pero ventajosamente, contienen pequeñas cantidades de óxido de propileno.

Los agentes surfactantes de polioxialquileno conjugados adicionales que se usan ventajosamente en las composiciones de esta invención que corresponden a la fórmula:  
15  $P[(C_3H_6O)_n(C_2H_4O)_mH]_x$ , en donde P es el residuo de un compuesto orgánico que tiene de 8 a 18 átomos de carbono y que contiene átomos de hidrógeno reactivos x en los que x tiene un valor de 1 ó 2, n tiene un valor tal que el peso molecular de la porción de polioxietileno es por lo menos aproximadamente 44  
20 y m tiene un valor tal que el contenido de oxipropileno de la molécula es de aproximadamente 10% a aproximadamente 90% en peso. En cualquier caso, las cadenas de oxipropileno pueden contener opcionalmente, pero ventajosamente, pequeñas cantidades de óxido de etileno y las cadenas de oxietileno  
25 pueden contener también opcionalmente, pero ventajosamente,

pequeñas cantidades de óxido de propileno.

8. Agentes surfactantes de amidas de ácidos grasos polihidroxilados adecuados para su uso en las presentes composiciones incluyen los que tienen la fórmula estructural

5  $R_2CON_{R_1}Z$  en la que:  $R_1$  es H, un grupo hidrocarbilo  $C_1-C_4$ , 2-hidroxi-etilo, 2-hidroxi-propilo, etoxi, propoxi, o una mezcla de los mismos;  $R_2$  es un hidrocarbilo de  $C_5-C_{31}$ , que puede ser de cadena lineal; y Z es un polihidroxihidrocarbilo que tiene una cadena hidrocarbilo lineal con por lo menos 3

10 hidroxilos conectados directamente a la cadena o un derivado alcoxilado (de preferencia etoxilado o propoxilado) del mismo. Z puede derivarse de un azúcar reductor en una reacción de aminación reductiva; tal como un radical glicitilo.

15 9. Los productos de condensación de etoxilato de alquilo de alcoholes alifáticos con aproximadamente 0 a aproximadamente 25 moles de óxido de etileno son apropiados para su uso en las presentes composiciones. La cadena de alquilo del alcohol alifático puede ser lineal o ramificada,

20 primaria o secundaria, y contiene generalmente de 6 a 22 átomos de carbono.

10. Alcoholes grasos de  $C_6-C_{18}$  etoxilados y alcoholes grasos etoxilados y propoxilados mixtos de  $C_6-C_{18}$  y son agentes surfactantes adecuados para su uso en las presentes

25 composiciones, particularmente aquellos que son solubles en

agua. Los alcoholes grasos etoxilados adecuados incluyen los alcoholes grasos etoxilados de  $C_6-C_{18}$  con un grado de etoxilación de 3 a 50.

11. Los agentes surfactantes de alquilpolisacáridos no iónicos adecuados, particularmente para su uso en las presentes composiciones, incluyen los descritos en la Patente U.S. No. 4,565,647, Llenado, presentada el 21 de enero de 1986. Estos surfactantes incluyen un grupo hidrofóbico que contiene de 6 a 30 átomos de carbono y un polisacárido, por ejemplo, un poliglucósido, un grupo hidrófilo que contiene de aproximadamente 1.3 a aproximadamente 10 unidades de sacárido. Puede usarse cualquier sacárido reductor que contenga 5 ó 6 átomos de carbono, por ejemplo, los radicales de glucosa, galactosa y galactosilo pueden ser sustituidos por radicales glucosilo. (Opcionalmente, el grupo hidrofóbico está unido en el extremo 2-, 3-, 4-, etc. para dar de esta manera una glucosa o galactosa en oposición a un glucósido o galactósido). Los enlaces intersacáridos pueden ser, por ejemplo, entre la posición de las unidades de sacárido adicionales y las unidades de las posiciones 2-, 3-, 4- y/o 6 en las unidades de sacárido precedentes.

12. Agentes surfactantes de amidas de ácidos grasos adecuados para su uso en las presentes composiciones incluyen los que tienen la fórmula:  $R_6CON(R_7)_2$ , en la que  $R_6$  es un grupo alquilo que contiene de 7 a 21 átomos de carbono y cada

$R_7$  es independientemente hidrógeno, alquilo de 1 a 4 átomos de carbono, hidroxialquilo de 1 a 4 átomos de carbono, o -- $(C_2H_4O)_xH$ , en donde x está en el intervalo de 1 a 3.

13. Una clase útil de surfactantes no iónicos incluye la  
 5 clase definida como aminas alcoxiladas o, más particularmente, surfactantes de alcohol alcoxilado/aminado/alcoxilado. Estos surfactantes no iónicos pueden ser por lo menos en parte representados por las fórmulas generales:  $R^{20}--(PO)_sN--(EO)_tH$ ,  $R^{20}--(PO)_sN--$   
 10  $(EO)_tH(EO)_uH$  y  $R^{20}--N(EO)_tH$ ; en donde  $R^{20}$  es un grupo alquilo, alqueno u otro grupo alifático, o un grupo alquilo-arilo de 8 a 20, de preferencia de 12 a 14 átomos de carbono, EO es oxietileno, PO es oxipropileno, s es 1 a 20, de preferencia 2-5, t es 1-10, de preferencia 2-5, y u es 1-10, de  
 15 preferencia 2-5. Otras variaciones en el alcance de estos compuestos puede representarse por la fórmula alternativa:  $R^{20}--(PO)_v--N[(EO)_wH][(EO)_zH]$  en la que  $R^{20}$  es como se ha definido anteriormente, v es 1 a 20 (por ejemplo, 1, 2, 3 ó 4 (de preferencia 2)) y w y z son independientemente 1-10, de  
 20 preferencia 2-5. Estos compuestos se representan comercialmente por una línea de productos vendidos por Huntsman Chemicals como surfactantes no iónicos. Un producto químico preferido de esta clase incluye la amina Surfonic™ PEA 25 Amine Alcoxylate. Los surfactantes no iónicos  
 25 preferidos para las composiciones de la presente invención

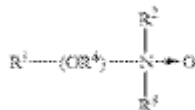
incluyen alcoxilatos de alcohol, copolímeros de bloque EO/PO, alcoxilatos de alquilfenol y similares.

El tratado *Nonionic Surfactants*, editado por Schick, M.J., Vol. 1 de la Serie Surfactant Science, Marcel Dekker, Inc. New York, 1983 es una excelente referencia sobre la amplia variedad de compuestos no iónicos empleados generalmente en la práctica de la presente invención. Un listado típico de clases no iónicas y especies de estos surfactantes, se da en la Patente U.S. No. 3,929,678, publicada por Laughlin and Hewing el 30 de diciembre de 1975. Los ejemplos adicionales se dan en "Surface Active Agents and detergents" (Vol. I y II por Schwartz, Perry and Berch).

#### *Surfactantes no iónicos semi-polares*

El tipo semi-polar de agentes surfactantes no iónicos es otra clase de surfactante no iónico útil en las composiciones de la presente invención. En general, los no iónicos semi-polares son de alta espumación y estabilizadores de espuma, que pueden limitar su aplicación en sistemas CIP. Sin embargo, dentro de las modalidades de la composición de esta invención diseñadas para una alta metodología de limpieza de espuma, los no iónicos semi-polares tendrían utilidad inmediata. Los surfactantes no iónicos semi-polares incluyen los óxidos de amina, óxidos de fosfina, sulfóxidos y sus derivados alcoxilados.

14. Óxidos de amina con óxidos de amina terciaria correspondientes a la fórmula general:



5 en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semi-polar; y R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> pueden ser alifáticos, aromáticos, heterocíclicos, alicíclicos o combinaciones de los mismos. En general, para los óxidos de amina de interés de detergentes, R<sup>1</sup> es un radical alquilo de 8 a 24 átomos de  
10 carbono; R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> son alquilo o hidroxialquilo de 1-3 átomos de carbono o una mezcla de los mismos; R<sup>2</sup> y R<sup>3</sup> pueden estar unidos entre sí, por ejemplo, a través de un átomo de oxígeno o nitrógeno, para formar una estructura de anillo; R<sup>4</sup> es un grupo alcalino o hidroxialquilenos que contiene de 2 a 3  
15 átomos de carbono; y n varía de 0 a aproximadamente 20.

Los agentes surfactantes de óxido de amina solubles en agua útiles se seleccionan de óxidos de amina de alquilo di- (alquilo inferior) de coco o sebo, cuyos ejemplos específicos son óxido de dodecildimetilamina, óxido de  
20 tridecildimetilamina, óxido de etradecildimetilamina, óxido de pentadecildimetilamina, óxido de hexadecildimetilamina, óxido de heptadecildimetilamina, óxido de octadecildimetilamina, óxido de dodecildipropilamina, óxido de tetradecildipropilamina, óxido de hexadecildipropilamina,  
25 óxido de tetradecildibutilamina, óxido de

octadecildibutilamina, óxido de bis(2-hidroxi-  
 etil)dodecilamina, óxido de bis(2-hidroxi-  
 etil)-3-dodecoxi-1-hidroxi-  
 propilamina, óxido de dimetil-(2-  
 hidroxidodecil)amina, óxido de 3,6,9-trioctadecildimetilamina  
 5 y óxido de 3-dodecoxi-2-hidroxi-  
 propildi-(2-hidroxi-  
 etil)amina.

Los surfactantes no iónicos semi-polares útiles también  
 incluyen los óxidos de fosfina solubles en agua que tienen la  
 siguiente estructura:

10



en donde la flecha es una representación convencional de  
 un enlace semi-polar; y  $R^1$  es un radical alquilo, alquenoilo o  
 15 hidroxialquilo que varía de 10 a aproximadamente 24 átomos de  
 carbono en longitud de cadena; y  $R^2$  y  $R^3$  son cada uno  
 radicales alquilo seleccionados por separado de los grupos  
 alquilo o hidroxialquilo que contienen de 1 a 3 átomos de  
 carbono.

20 Ejemplos de los óxidos de fosfina útiles incluyen óxido  
 de dimetildecilfosfina, óxido de dimetiltetradecilfosfina,  
 óxido de metiletiltetradecilfosfina, óxido de  
 dimetilhexadecilfosfina, óxido de dietil-2-  
 hidroxioctildecilfosfina, óxido de bis(2-  
 25 hidroxietil)dodecilfosfina y óxido de

bis(hidroximetil)tetradecilfosfina.

Los surfactantes no iónicos semi-polares útiles en la presente invención también incluyen los compuestos de sulfóxido solubles en agua que tienen la estructura:

5



10

en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semi-polar; y,  $R^1$  es un radical alquilo o hidroxialquilo de 8 a 28 átomos de carbono, de 0 a aproximadamente 5 enlaces de éter y de 0 a aproximadamente 2 sustituyentes de hidroxilo; y  $R^2$  es un radical alquilo que consiste en grupos alquilo y hidroxialquilo que tienen de 1 a 3 átomos de carbono.

15

Ejemplos útiles de estos sulfóxidos incluyen dodecil metil sulfóxido; 3-hidroxi tridecil metil sulfóxido; 3-metoxi tridecil metil sulfóxido y 3-hidroxi-4-dodecoxibutil metil sulfóxido.

20

Los agentes surfactantes no iónicos semi-polares para las composiciones de la invención, que incluyen óxidos de dimetilamina, tales como óxido de lauril dimetil amina, óxido de miristil dimetil amina, óxido de cetil dimetil amina, combinaciones de los mismos, y similares. Los surfactantes de óxido de amina solubles en agua útiles se seleccionan del octilo, decilo, dodecilo, isododecilo, coco, óxidos de alquil

25

di-(alquilo inferior) amina, ejemplos específicos de los cuales son óxido de octildimetilamina, óxido de nonildimetilamina, óxido de decildimetilamina, óxido de undecildimetilamina, óxido de dodecildimetilamina, óxido de iso-dodecildimetilamina, óxido de tridecildimetilamina, óxido de tetradecildimetilamina, óxido de pentadecenildimetilamina, óxido de hexadecildimetilamina, óxido de heptadecildimetilamina, óxido de octadecildimetilamina, óxido de dodecildipropilamina, óxido de tetradecildipropilamina, óxido de hexadecildipropilamina, óxido de tetradecildibutilamina, óxido de octadecildibutilamina, óxido de bis(2-hidroxietil)dodecilamina, óxido de bis(2-hidroxietil))-3-dodecoxi-1-hidroxipropilamina, óxido de dimetil-(2-hidroxi-dodecil)amina, óxido de 3,6,9-trioctadecildimetilamina y óxido de 3-dodecoxi-2-hidroxipropildi-(2-hidroxietil)amina.

Los surfactantes no iónicos adecuados para su uso con las composiciones de la presente invención incluyen surfactantes alcoxilados. Los surfactantes alcoxilados adecuados incluyen copolímeros de EO/PO, copolímeros de EO/PO cubiertos, alcoxilatos de alcohol, alcoxilatos de alcohol cubierto, mezclas de los mismos, o similares. Los surfactantes alcoxilados adecuados para su uso como solventes incluyen copolímeros de bloque EO/PO, tales como los surfactantes Pluronic y Pluronic inverso; alcoxilatos de

alcohol, tales como Dehypon LS-54 (R-(EO)<sub>5</sub>(PO)<sub>4</sub>) y Dehypon LS-36 (R-(EO)<sub>3</sub>(PO)<sub>6</sub>); y alcoxilatos de alcohol cubierto, tales como Plurafac LF221 y Tegoten EC11; mezclas de los mismos, o similares.

5

#### *Ingredientes funcionales adicionales*

Los componentes de la composición lubricante pueden combinarse además con varios componentes funcionales. En algunas modalidades, la composición lubricante incluye el  
10 aceite mineral, el ácido graso, los ésteres de sorbitán, los poliglicoles, y el surfactante no iónico constituye una gran cantidad, o incluso sustancialmente todo el peso total de la composición lubricante. Por ejemplo, en algunas modalidades se disponen pocos o ningún ingrediente funcional adicional en  
15 el mismo.

En otras modalidades, se pueden incluir ingredientes funcionales adicionales en las composiciones lubricantes. Los ingredientes funcionales proporcionan propiedades y funcionalidades deseadas a las composiciones. Para el  
20 propósito de esta solicitud, el término "Ingrediente funcional" incluye un material que cuando se dispersa o disuelve en una solución de uso y/o concentrado, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad benéfica en un uso particular.

25 En modalidades preferidas, las composiciones no incluyen

fluidos de silicona, emulsiones o componentes que presentan indeseablemente limitaciones de formulación para uso sobre superficies metálicas, además de superficies de plástico. Materiales de silicona ejemplares, que se excluyen de las composiciones lubricantes secas, incluyen, por ejemplo, emulsiones de silicona (tales como emulsiones formadas a partir de metil(dimetil), siliconas de alquilo y arilo superiores; y siliconas funcionalizadas, tales como clorosilanos; siloxanos sustituidos con amino-, metoxi-, epoxi- y vinilo; silanoles); polidimetilsiloxanos, dimetilsilicona terminada en hidroxilo de alto peso molecular; agentes surfactantes aniónicos y/o catiónicos que emplean grupos funcionales de silicio; polvos de silicona; y similares.

En otras modalidades, las composiciones pueden incluir agentes antimicrobianos, colorantes, agentes desespumantes o generadores de espuma, inhibidores de agrietamiento (por ejemplo, inhibidores de agrietamiento de esfuerzo de PET), materiales formadores de película, agentes surfactantes adicionales, agentes anti-redeposición, agentes de blanqueo, modificadores de la solubilidad, dispersantes, auxiliares de aclarado, agentes de protección de metales, agentes estabilizadores, inhibidores de la corrosión, trazadores, secuestrantes adicionales y/o fragancias y/o colorantes, modificadores de la reología o espesantes hidrófilos o

acopladores, amortiguadores, solventes y similares. Las cantidades y tipos de tales componentes adicionales serán evidentes para los experimentados en la técnica.

Los agentes emulsificantes útiles incluyen compuestos de  
5 etoxilato que proporcionan beneficios lubricantes adicionales, basados en uno o más del grupo que incluye etoxilatos de alcohol, derivados de alcoholes cubiertos con cloro, metilo, propilo o butilo, compuestos de alquilfenol etoxilados, y copolímeros de poli(óxido de etileno-óxido de  
10 propileno), tales como los descritos en la Patente U.S. No. 5,559,087, que se incorpora en la presente por referencia en su totalidad. Un compuesto de etoxilato particularmente preferido para su uso como emulsificante adicional en la composición lubricante seco es un alcohol laurílico  
15 etoxilado.

Los agentes antimicrobianos útiles incluyen desinfectantes, antisépticos y conservadores. Ejemplos no limitantes de los agentes antimicrobianos útiles incluyen polisacáridos ácidos, fenoles que incluyen halo- y  
20 nitrofenoles y bisfenoles sustituidos, tales como 4-hexilresorcinol, 2-bencil-4-clorofenol y 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxidifenil éter, ácidos orgánicos e inorgánicos y sus ésteres y sales, tales como ácido deshidroacético, ácidos peroxicarboxílicos, ácido peroxiacético, ácido metil-p-  
25 hidroxibenzoico, agentes catiónicos, tales como el compuesto

de amonio cuaternario, aldehídos, tales como glutaraldehído, colorantes antimicrobianos, tales como acridinas, colorantes de trifenilmetano y quinonas y halógenos incluyendo yodo y compuestos de cloro. Los agentes antimicrobianos se pueden  
5 usar en una cantidad suficiente para proporcionar propiedades antimicrobianas deseadas. Por ejemplo, de 0 a 20 por ciento en peso, de preferencia de aproximadamente 0.05 a aproximadamente 10% en peso de agente antimicrobiano, o de preferencia de aproximadamente 0 a aproximadamente 5 por  
10 ciento en peso de agente antimicrobiano basado en el peso total de la composición de lubricante seco.

Los inhibidores de espuma útiles incluyen polímeros de metil silicona. Ejemplos no limitantes de generadores de espuma útiles incluyen surfactantes, tales como compuestos no  
15 iónicos, aniónicos, catiónicos y anfóteros. En una modalidad preferida, se emplean polímeros de no silicona como inhibidores de espuma y/o generadores de espuma. Estos componentes pueden usarse en cantidades para dar los resultados deseados.

20 Los modificadores de viscosidad útiles incluyen depresivos de punto de fluidez y mejoradores de viscosidad, tales como polimetacrilatos, poliisobutilenos y polialquil estirenos. El modificador de viscosidad se usa en una cantidad para dar resultados deseados, por ejemplo, de 0 a 30  
25 por ciento en peso, de 0.5 a 15 por ciento en peso, basado en

el peso total de la composición.

Los ésteres útiles para su uso en las composiciones de lubricantes secos para evitar o reducir residuos experimentados en el tiempo del uso de las composiciones de lubricante seco que emplean un aceite mineral, incluyen, por ejemplo, ésteres grasos. En un aspecto, se puede usar un éster graso en combinación con la concentración de aceite mineral o pueden reemplazarse todos o una porción del aceite mineral. Los ésteres particularmente útiles incluyen, por ejemplo, ésteres emolientes, poliésteres y similares. Los ésteres incluyen un radical  $--OCO-$ . En algunas modalidades, el éster no incluye preferentemente átomos distintos de carbono, hidrógeno y átomos de oxígeno. En algunas modalidades, el éster incluye preferentemente carboxi ( $--COO-$ ) átomos de oxígeno; y pueden incluir átomos de oxígeno de éter ( $O--$ ). Un ejemplo de un éster comercialmente disponible adecuado para uso con las composiciones lubricantes secas para evitar residuos son Productos Crodamol® de Croda (a base de éster).

Los trazadores o componentes trazas útiles para su uso en las composiciones de lubricantes secos, incluyen por ejemplo, compuestos fluorescentes. Tales compuestos son típicamente materiales heterocíclicos aromáticos o aromáticos que contienen a menudo un sistema de anillo condensado. Una característica importante de estos compuestos es la presencia

de una cadena ininterrumpida de dobles enlaces conjugados asociados con un anillo aromático. El número de tales enlaces dobles conjugados depende de los sustituyentes así como del carácter plano de la parte fluorescente de la molécula. La

5 mayoría de los compuestos son derivados de estilbeno ó 4,4'-diamino-estilbeno, heterociclos de cinco miembros (triazoles, oxazoles, imidazoles, etc.)) o heterociclos de seis miembros (cumarinas, naftalamidas, triazinas, etc.). Tales componentes están comercialmente disponibles y se apreciarán por los

10 experimentados en la técnica. Los trazadores o componentes trazas ejemplares que pueden ser útiles en la presente invención pueden ser clasificados en subgrupos, que incluyen, pero no se limitan necesariamente a, derivados de estilbeno, pirazolina, cumarina, ácido carboxílico, metincianinas,

15 dibenzotiofeno-5,5-dióxido, azoles, heterociclos de 5 y 6 miembros y otros agentes diversos. Los derivados de estilbeno que pueden ser útiles en la presente invención incluyen, pero no se limitan necesariamente a ellos, derivados de bis

(triazinil)amino-estilbeno; derivados de bisacilamino de

20 estilbeno; derivados de triazol de estilbeno; derivados de oxadiazol de estilbeno; derivados de oxazol de estilbeno; y derivados de estiril de estilbeno, cuyos ejemplos están disponibles bajo el nombre comercial de Tinopal CBS-X. Otros trazadores o componentes trazas disponibles comercialmente

25 están disponibles bajo los nombres de estilbeno 3; FBA351, y

sal de 2,2'-(4,4'-bifenililendimetilen)di-disódica del ácido bencensulfónico. Otros trazadores fluorescentes usados en el lubricante de la invención son tiofeno de benzoxazol, tiofeno de benzoxazol, co-condensados de aminotriazina-formaldehído con colorantes orgánicos, y combinaciones de los mismos, y en donde los colorantes orgánicos de co-condensados de aminotriazina-formaldehído pueden ser melanina pigmentada, sulfonamida, copolímero de formaldehído.

La descripción adicional de indicadores fluorescentes adecuados se expone en la Publicación U.S. No. 2010/0292111, que se incorpora en la presente por referencia en su totalidad.

#### *Métodos de Uso*

En una modalidad, la presente invención se refiere a un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de un transportador. Esta modalidad puede incluir aplicar una composición lubricante a por lo menos una porción de una superficie de contacto con el contenedor del transportador o a por lo menos una porción de una superficie de contacto con el transportador del recipiente. En un aspecto, las composiciones lubricantes se aplican directamente sobre la superficie de las cadenas plásticas y/o metálicas, tales como los que se encuentran en una superficie de banda transportadora, sin ningún solvente adicional. En un aspecto,

la aplicación puede llevarse a cabo mediante el uso preferido de un manual o manual pulverizador automático o boquilla que pulveriza la superficie de la cadena transportadora con la composición lubricante. Alternativamente, las composiciones lubricantes se pueden aplicar con un cepillo, tal como un cepillo de plástico con cerdas de nailon (con un espesor de aproximadamente 0.38 mm) que permite una distribución adecuada del lubricante a lo largo de la cadena transportadora para formar una capa o película permanente de lubricante sobre la superficie de la cadena transportadora.

El recubrimiento lubricante se puede aplicar de manera constante o intermitente. De preferencia, el recubrimiento lubricante se aplica de manera intermitente para minimizar la cantidad de composición lubricante aplicada. Se ha descubierto que la presente invención puede aplicarse intermitentemente y mantener un bajo coeficiente de fricción entre aplicaciones, o evitar una condición conocida como "secado". Específicamente, la presente invención se puede aplicar durante un periodo de tiempo y después no se aplica durante por lo menos 10 minutos o más, o por lo menos 15 minutos o más para un modo semi-seco. La presente invención se puede aplicar durante un periodo de tiempo y a continuación no se aplica durante por lo menos una hora, o por lo menos 2 horas, o por lo menos 4 horas o más para un modo seco total. El periodo de aplicación puede ser lo

suficientemente largo para extender la composición sobre la banda transportadora (es decir, una revolución de la banda transportadora). Durante el periodo de aplicación, la aplicación real puede ser continua, es decir, se aplica  
5 lubricante a todo el transportador, o intermitente, es decir, se aplica lubricante en bandas y los recipientes distribuyen el lubricante alrededor. El lubricante se aplica preferentemente a la superficie transportadora en una ubicación que no es poblada por paquetes o contenedores. Por  
10 ejemplo, es preferible aplicar el pulverizador de lubricante corriente arriba del paquete o del flujo del envase o del depósito sobre la superficie del transportador invertido que se mueve por debajo y hacia arriba del envase o paquete.

En algunas modalidades, la relación de tiempo de  
15 aplicación a tiempo de no aplicación puede ser de por lo menos 1:10, por lo menos 1:20, por lo menos 1:30, por lo menos 1:180, y por lo menos 1:500, y en donde el lubricante mantiene un bajo coeficiente de fricción entre las aplicaciones lubricantes.

20 En algunas modalidades, el lubricante mantiene un coeficiente de fricción por debajo de aproximadamente 0.4, por debajo de aproximadamente 0.2, y de preferencia por debajo de aproximadamente 0.15 o menor a aproximadamente 0.12.

25 En algunas modalidades, se puede usar un circuito de

retroalimentación para determinar cuando el coeficiente de fricción alcanza un nivel inaceptablemente alto. El circuito de retroalimentación puede activar la composición lubricante para encender durante un periodo de tiempo y luego apagar  
5 opcionalmente la composición lubricante cuando el coeficiente de fricción vuelve a un nivel aceptable.

Una capa de la composición lubricante se aplica a las superficies tratadas. En una modalidad, el espesor del recubrimiento lubricante proporciona un coeficiente de  
10 fricción por debajo de aproximadamente 0.4, por debajo de aproximadamente 0.2, y de preferencia por debajo de aproximadamente 0.15 o menor a aproximadamente 0.12. En otras modalidades, el espesor del recubrimiento lubricante proporciona un coeficiente de fricción por debajo de  
15 aproximadamente 0.4, por debajo de aproximadamente 0.2, y de preferencia por debajo de aproximadamente 0.15 o menor a aproximadamente 0.12 y de preferencia se mantiene generalmente en la interfase de por lo menos aproximadamente 0.0001 mm, más preferentemente de 0.001 a 2 mm, y más  
20 preferentemente de 0.005 a 0.5 mm.

En algunas modalidades, la lubricación se proporciona por el lubricante seco en zonas sucias de aplicación de uso, tal como en donde se ha producido el derrame y antes del lavado. De manera benéfica, la composición lubricante seco,  
25 si se usa en zonas limpias o sucias, no provoca reducción en

el coeficiente de fricción, de manera que se mantiene la lubricación. En un aspecto, el lubricante seco proporciona un coeficiente de fricción por debajo de aproximadamente 0.4, por debajo de aproximadamente 0.2, por debajo de aproximadamente 0.15, por debajo de aproximadamente 0.12, y preferentemente por debajo de aproximadamente 0.1 en zonas tanto limpias como sucias.

La aplicación de la composición lubricante se puede llevar a cabo usando cualquier técnica adecuada incluyendo pulverización, incluyendo energía eléctrica estándar (por ejemplo, presurizada) o sistemas de boquillas de pulverización no energizados, limpieza, cepillado, recubrimiento por goteo, recubrimiento por rodillo, sistemas hidráulicos y otros métodos para la aplicación de una película delgada. En un aspecto preferido, la aplicación de la composición lubricante es con una boquilla de pulverización.

En un aspecto de la invención, la composición lubricante se aplica directamente sin diluir sobre la cadena transportadora para formar una capa lubricante que se adhiere a la superficie de la cadena transportadora durante un periodo que puede durar hasta 8 horas. En un aspecto preferido, la composición lubricante se aplica directamente sin diluir sobre una cadena transportadora de plástico para formar una capa lubricante que se adhiere a la superficie de

la cadena transportadora durante un periodo que puede durar hasta 8 horas.

Una variedad de tipos de transportadores y partes transportadoras se pueden recubrir con la composición lubricante. Las partes del transportador que soportan o guían o mueven los contenedores y de esta manera se recubren preferentemente con la composición lubricante incluyendo bandas, cadenas, puertas, canaletas, sensores y rampas que tienen superficies hechas de tejidos, metales, plásticos, compuestos o combinaciones de estos materiales.

La composición lubricante también se puede aplicar a una amplia variedad de recipientes que incluyen contenedores de bebidas; recipientes para alimentos; recipientes para productos de limpieza domésticos o comerciales; y recipientes para aceites, anticongelantes u otros fluidos industriales. Los recipientes pueden estar hechos de una amplia variedad de materiales incluyendo vidrios; plásticos (por ejemplo poliolefinas, tales como polietileno y polipropileno; poliestirenos; poliésteres, tales como PET y naftalato de polietileno (PEN); poliamidas, policarbonatos y mezclas o copolímeros de los mismos); metales (por ejemplo, aluminio, estaño o acero); papeles (por ejemplo, papeles no tratados, tratados, encerados u otros); cerámicas y estratificados o compuestos de dos o más de estos materiales (por ejemplo, estratificados de PET, PEN o sus mezclas con otro material

plástico). En una modalidad del método, el recipiente incluye preferentemente tereftalato de polietileno, naftalato de polietileno, vidrio o metal. Los recipientes pueden tener una variedad de tamaños y formas, incluyendo cajas de cartón (por ejemplo, cajas de cartón encerado o cajas TETRAPACK™), latas, botellas y similares.

Aunque cualquier porción deseada del recipiente puede ser recubierta con la composición lubricante, la composición lubricante se aplica preferentemente solo a partes del recipiente que entran en contacto con el transportador o con otros recipientes.

De preferencia, la composición lubricante no se aplica a porciones de recipientes termoplásticos que son propensos a agrietamiento por esfuerzo. Sin embargo, de manera benéfica de acuerdo con la invención, las composiciones lubricantes secas son compatibles con PET y no causan agrietamiento por esfuerzo.

En una modalidad preferida, la presente invención se refiere a un método para lubricar el paso de un contenedor a lo largo de un transportador. Esta modalidad puede incluir la aplicación de una composición lubricante sin diluir a por lo menos una porción de una superficie de contacto con el contenedor del transportador o a por lo menos una porción de una superficie de contacto del transportador del recipiente; transportar los recipientes sobre el transportador; lavar o

enjuagar el transportador y eliminar las manchas; continuar transportando los recipientes después del lavado, que se lleva a cabo con un coeficiente de fricción menor o igual a 0.2. En una modalidad de la composición, la composición es PET compatible al grado que se clasifica A o B en una prueba de agrietamiento por esfuerzo para botellas de PET rellenas.

Todas las publicaciones y solicitudes de patente en esta especificación son indicativas del nivel de habilidad ordinaria en la técnica a la que pertenece esta invención. Todas las publicaciones y solicitudes de patente se incorporan en la presente por referencia en la misma medida que si cada publicación o solicitud de patente individual estuviera específica e individualmente indicada como se incorpora por referencia.

#### EJEMPLOS

Las modalidades de la presente invención se definen adicionalmente en los siguientes Ejemplos no limitantes. Se debe entender que estos Ejemplos, mientras indican ciertas modalidades de la invención, se dan a manera de ilustración solamente. A partir de la descripción anterior y de estos Ejemplos, un experimentado en la técnica puede determinar las características esenciales de esta invención, y sin apartarse del espíritu y alcance de la misma puede hacer varios cambios

y modificaciones de las modalidades de la invención para adaptarla a diversos usos y condiciones. De esta manera, varias modificaciones de las modalidades de la invención, además de las mostradas y descritas en la presente, serán evidentes para los experimentados en la técnica a partir de la descripción anterior. Tales modificaciones también pretenden caer dentro del alcance de las reivindicaciones anexas.

10

#### EJEMPLO 1

Se realizó una Prueba de Lubricidad para medir la fuerza de fricción de un recipiente de cilindro sobre una oruga corta lubricada por formulaciones de control y una formulación lubricante seco de acuerdo con la invención. La parte inferior de un cilindro compuesta de acero suave (aluminio), vidrio o PET se cargaron con aproximadamente 20 litros de agua, y la banda transportadora de oruga corta ya sea de acero inoxidable o delrin (plástico). La banda transportadora de oruga corta se lavó con agua y se enjuagó durante por lo menos 20 minutos.

20

Las formulaciones lubricantes se prepararon y dosificaron usando boquillas para equipo dosificador. La banda transportadora de oruga corta se hizo funcionar durante 30 minutos antes de tomar una medición inicial. El dinamómetro se puso a cero y los embotelladores de cilindros

25

se colocaron sobre el transportador y se sujetaron con un cordón al dinamómetro para registrar las lecturas de la fuerza. La fuerza de arrastre, usando un valor medio, se midió con un transductor de estado sólido, que se conecta al cilindro mediante una línea de pesca de monofilamento delgada. La fuerza de arrastre se monitoreó con un registrador gráfico de tiras. Coeficiente de fricción (COF), también referida como el valor de lubricación, dividiendo la fuerza de arrastre (F) por el peso del paquete de cilindro (W):  $COF = F/W$  Se obtuvieron mediciones cada 10-30 minutos hasta el consumo total de las formulaciones lubricantes (o formulaciones de control). Las observaciones adicionales, incluyendo por ejemplo, formación de espuma, sonidos de transportador, apariencia y limpieza del transportador.

El transportador y las botellas de cilindro se limpiaron para la aplicación de formulaciones lubricantes. La duración de la prueba fue de 4 horas usando 23.72 g de latas de aluminio, 28.37 g de botellas de vidrio y botellas de PET sobre la oruga transportadora de acero inoxidable. La duración de la prueba fue también de 4 horas usando 26.45 g de latas de aluminio, 23.90 g de botellas de vidrio y botellas de PET en la oruga transportadora de plástico.

Un control usando un lubricante a base de silicio y amina grasa disponible comercialmente (Control (positivo) DryExx®, Ecolab Inc, St. Paul, MN), un control usando

pulverización de agua a lo largo de la pista (Control (negativo)) y una formulación de acuerdo con la fórmula en la Tabla 2 (Lubricante seco) se evaluaron para su uso como lubricantes “secos” para diversos recipientes sobre un acero inoxidable y un transportador delrin (plástico). Composiciones lubricantes a la superficie de la cinta usando un aplicador de cepillo de 4 pulgadas sin dilución; que es representativa de la aplicación por diversos medios que incluyen usos comerciales que emplean a menudo una aplicación de boquillas para pulverizar las composiciones lubricantes secas sobre una superficie en necesidad de tratamiento. La cantidad de lubricante inicial aplicada fue de 28 gramos para el transportador de acero inoxidable y 26 gramos para el transportador delrin (plástico). Después de la aplicación inicial de lubricante, se dejó funcionar la cinta durante 4 horas sin aplicación de lubricante adicional, mientras que se registró la fuerza ejercida sobre el indicador de deformación.

20

TABLA 2

| Formulación            | % en peso |
|------------------------|-----------|
| Aceite mineral         | 83.8      |
| Ácido graso C18        | 10        |
| Monooleato de sorbitán | 3         |

25

| Formulación                 | % en peso |
|-----------------------------|-----------|
| Polietilenglicol            | 1         |
| Alcohol laurílico etoxilado | 2         |
| Desinfectante               | 0.2       |

5

Los resultados se muestran en las Figuras 1A-C (transportador de acero inoxidable para recipientes (A) vidrio, (B) aluminio y (C) PET) y transportador 2A-C (delrin (plástico) para recipientes (A) vidrio, (B) aluminio y (C) PET). Estos experimentos demostraron que las composiciones lubricantes convencionales mostraron incrementos inaceptables en el coeficiente de fricción y no son adecuados para la aplicación en modo seco.

El lubricante seco, de acuerdo con una modalidad de la invención, fue más efectivo (coeficiente de fricción inferior (COF)) en todas las superficies en modo seco que los controles positivos y negativos. De manera benéfica, el lubricante seco de acuerdo con la invención produce un COF por debajo de por lo menos 0.2 en todas las superficies, y por debajo de 0.1 en todas las superficies excepto el vidrio con el transportador metálico (en el que el coeficiente de fricción excedió ligeramente 0.1), demostrando coeficientes de fricción que son deseables en la industria y realizan controles positivos para uso como lubricantes secos.

25

EJEMPLO 2

Una formulación de lubricación seca ejemplar de acuerdo con la invención se evaluó para la compatibilidad de PET usando una evaluación de agrietamiento de esfuerzo de PET. La compatibilidad de las composiciones lubricantes con botellas de bebidas de PET se determinó cargando botellas con agua carbonatada, poniendo en contacto con la composición lubricante, almacenando a temperaturas y humedad elevadas durante un periodo de 28 días, y contando el número de botellas que estallan o se derraman a través de grietas en la parte de base de la botella. Botellas de 2 litros de Coca-Cola estándares se llenaron con agua corriente y se almacenaron bajo condiciones ambientales (20-25°C) durante la noche. Se presionaron veinticuatro botellas y se aplicó una composición lubricante seco (incluyendo 10 veces el concentrado) y permaneció en contacto durante 7 días bajo la presión mantenida de 45 psi, a continuación, se colocó en una cubeta de distribución estándar recubierta con una bolsa de polietileno. Para cada composición probada, se usaron un total de cuatro bandejas de distribución de 24 botellas. Inmediatamente después de colocar las botellas y la composición acuosa de prueba en bandejas de distribución, las bandejas de distribución se desplazaron a una cámara ambiental bajo condiciones de 100°F (37.7°C) y 85% de humedad relativa. Los depósitos se verificaron en una base diaria y

de nuevo después de 14 días de prueba de competencia y el número de botellas fallidas (estallido o fuga de líquido a través de grietas en la base de la botella).

Las formulaciones lubricantes secas evaluadas incluyeron  
5 agua suave (Control (negativo)), el concentrado de lubricante seco (formulación del Ejemplo 1, Tabla 2) y el lubricante seco al 0.2%.

La evaluación del grado de agrietamiento se realizó de acuerdo con la prueba de agrietamiento de esfuerzo de  
10 Lubricación en línea de Coca-Cola. Se establecen cuatro categorías A, B, C y D (incluyendo una graduación (-) o (+) disponible para cada uno), con grados de evaluación como sigue:

- A: Agrietamiento menor, muy poco profundo;
- 15 B: Agrietamiento moderado, poco profundo;
- C: Agrietamiento principal, moderadamente profundo;
- D: Agrietamiento profundo principal.

Los resultados se muestran en las Figuras 3A-C que demuestran que una composición lubricante de transportador de  
20 acuerdo con la presente invención exhibe un bajo nivel ventajoso de agrietamiento por esfuerzo en una prueba estándar para compatibilidad con botellas de PET. Las figuras 3A muestran las mediciones de partida, las Figuras 3B muestran las mediciones a 7 días con lubricante, y las  
25 Figuras 3C muestran las mediciones finales después de 14 días

con lubricante.

La tabla 3 proporciona un resumen adicional de la evaluación.

5

TABLA 3

10

15

20

|                                                                      | Agua suave<br>(control<br>negativo)                  | Solución al<br>0.2% de<br>lubricante<br>seco                                            | Lubricante<br>seco<br>concentrado                                             | Observaciones                |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 7 días en<br>contacto<br>directo                                     | Sin formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo | Ligera<br>formación de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo<br>en el fondo<br>de la botella | Formación de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo<br>en el fondo<br>de la botella | Sin ruptura<br>de la botella |
| 7 días después<br>del<br>almacenamiento<br>a temperatura<br>ambiente | Sin formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo | Sin cambio en<br>la formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo                    | Sin cambio en<br>la formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo          | Sin ruptura<br>de la botella |
| Resultados<br>finales                                                | Sin formación<br>de<br>agrietamiento                 | A-                                                                                      | A-                                                                            | Sin ruptura<br>de la botella |

Los resultados muestran que el lubricante seco de acuerdo con la invención proporciona excelente compatibilidad de PET con botellas de bebidas de PET.

25

EJEMPLO 3

Los métodos del Ejemplo 2 en donde se usan además para evaluar una formulación de lubricación seco ejemplar de acuerdo con la invención, para uso con botellas de PET retornables usando una evaluación de agrietamiento por esfuerzo de PET. Las formulaciones lubricantes secos evaluadas incluyeron agua suave (Control (negativo)), Concentrado de lubricante seco (formulación del Ejemplo 1, Tabla 2) y el lubricante seco al 0.2%.

Los resultados se muestran en las Figuras 4A-B que demuestran que una composición lubricante de transportador de acuerdo con la presente invención exhibe un bajo nivel ventajoso de agrietamiento por esfuerzo en una prueba estándar para compatibilidad con botellas de PET retornables. Las figuras 4A muestran las mediciones finales con el concentrado de lubricante seco, y las Figuras 4B muestran las mediciones finales con el lubricante seco al 0.2%.

La tabla 4 proporciona un resumen adicional de la evaluación.

20

25

TABLA 4

|    |                                                                      |                                                      |                                                                                         |                                                                               |                              |
|----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 5  |                                                                      | Agua suave<br>(control negativo)                     | Solución al<br>0.2% de<br>lubricante<br>seco                                            | Lubricante<br>seco<br>concentrado                                             | Observaciones                |
|    | 7 días en<br>contacto<br>directo                                     | Sin formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo | Ligera<br>formación de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo<br>en el fondo<br>de la botella | Formación de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo<br>en el fondo<br>de la botella | Sin ruptura<br>de la botella |
| 10 | 7 días después<br>del<br>almacenamiento<br>a temperatura<br>ambiente | Sin formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo | Sin cambio en<br>la formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo                    | Sin cambio en<br>la formación<br>de<br>agrietamiento<br>por esfuerzo          | Sin ruptura<br>de la botella |
| 15 | Resultados<br>finales                                                | Sin formación<br>de<br>agrietamiento                 | A-                                                                                      | A+                                                                            | Sin ruptura<br>de la botella |

Los resultados muestran que el lubricante seco, de acuerdo con la invención, también proporcionó excelente compatibilidad de PET con botellas de bebidas de PET retornables.

Las invenciones que se describen de esta manera, serán obvias que las mismas pueden variarse de muchas maneras. Tales variaciones no deben considerarse como una desviación

del espíritu y alcance de las invenciones y todas estas modificaciones pretenden ser incluidas dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

La especificación anterior proporciona una descripción  
5 de la fabricación y uso de las composiciones y métodos descritos. Puesto que se pueden hacer muchas modalidades sin apartarse del espíritu y alcance de la invención, la invención reside en las reivindicaciones.

10

15

20

25