

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 176**

51 Int. Cl.:

C10M 169/04 (2006.01)

F16N 7/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2007 PCT/IB2007/053703**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2008 WO08032284**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2007 E 07826375 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2074204**

54 Título: **Lubricantes para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y un emulsionante y/o un agente tensioactivo aniónico, y métodos que los emplean**

30 Prioridad:

13.09.2006 US 825546 P

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

14.02.2019

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102-1390, US**

72 Inventor/es:

**MORRISON, ERIC;
SEEMEYER, STEFAN;
SCHARRENBACH, STEPHAN;
CAUSSIN DE SCHNECK, CLAUDIA y
KUEPPER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 700 176 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Lubricantes para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y un emulsionante y/o un agente tensioactivo aniónico, y métodos que los emplean

Campo de la invención.

5 La presente invención se refiere a composiciones lubricantes para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y que también incluyen un emulsionante y/o un agente tensioactivo aniónico. La presente invención también se refiere a métodos que emplean tales composiciones lubricantes. En una realización, el método incluye aplicar la presente composición lubricante a una cinta transportadora con una boquilla no energizada.

Antecedentes de la invención.

10 En operaciones de envasado o llenado de recipientes comerciales, los recipientes se mueven típicamente mediante un sistema de transporte a velocidades muy altas. Por lo general, un lubricante concentrado se diluye con agua para formar una solución lubricante acuosa diluida (es decir, relaciones de dilución de 100:1 a 500:1), y típicamente se aplican grandes cantidades de soluciones lubricantes acuosas diluidas a la cinta transportadora o recipientes, usando equipos de pulverización o de bombeo. Estas soluciones lubricantes permiten el funcionamiento de la cinta transportadora a alta velocidad y limitan el deterioro de los recipientes o etiquetas, pero también tienen algunas desventajas. En primer lugar, diluir lubricantes acuosos requiere generalmente el uso de grandes cantidades de agua en la línea de transporte, que luego deben eliminarse o reciclarse y que producen un ambiente excesivamente húmedo en las proximidades de la línea de la cinta transportadora. En segundo lugar, algunos lubricantes acuosos pueden promover el crecimiento de microbios. En tercer lugar, requiriéndose la dilución del lubricante concentrado se pueden producir errores de dilución, lo que lleva a variaciones y errores en la concentración de la solución acuosa diluida de lubricante. Finalmente, al requerir agua de planta, las variaciones en el agua pueden tener efectos secundarios negativos en la solución diluida de lubricante. Por ejemplo, la alcalinidad del agua puede provocar agrietamiento por tensión ambiental en las botellas de PET.

25 Cuando se usa una solución lubricante acuosa diluida, típicamente se aplica al menos la mitad del tiempo durante el cual está en marcha la cinta transportadora, y generalmente se aplica de manera continua. Al hacer funcionar la solución lubricante acuosa diluida continuamente, se usa más lubricante del necesario, y los tambores de concentrado de lubricante deben cambiarse con más frecuencia de la necesaria.

30 Los "lubricantes secos" se han descrito en el pasado como una solución a los inconvenientes de los lubricantes acuosos diluidos. Un "lubricante seco" se ha referido históricamente a una composición lubricante con menos del 50% de agua que se aplica a un recipiente o a una cinta transportadora sin dilución.

35 Sin embargo, esta aplicación generalmente requiere un equipo de dispensación especial y boquillas, y en particular boquillas energizadas. Las boquillas energizadas se refieren a boquillas en las que la corriente de lubricante se divide en una pulverización de gotas 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 para lubricar plásticos como las botellas de PET, y se ha observado que es menos efectiva para lubricar recipientes de vidrio o metal, particularmente en una superficie metálica. Si una planta está ejecutando más de un tipo de recipiente en una línea, tendrá que cambiarse el lubricante de la cinta transportadora antes de que se pueda ejecutar el nuevo tipo de recipiente. Alternativamente, si una planta está ejecutando diferentes tipos de recipientes en diferentes líneas, la planta tendrá que almacenar más de un tipo de lubricante para cintas transportadoras. Ambos escenarios requieren mucho tiempo y son ineficientes para la planta.

40 Se ha observado en campo que los lubricantes tradicionales de vidrio y metal no funcionan bien (es decir, no producen un coeficiente de fricción bajo aceptable) cuando funcionan en modo seco, es decir, cuando se aplican durante un período de tiempo, y luego se desconectan durante un período de tiempo mientras los recipientes y envases continúan moviéndose a lo largo de la superficie de la cinta transportadora.

45 Se ha demostrado que las emulsiones que contienen aceites lipófilos, incluyendo triglicéridos, proporcionan una lubricación y enfriamiento ventajosos como fluido de trabajo con metales para procesos tales como laminado, forjado, troquelado, doblado, estampado, trefilado, fresado, corte, punzonado, hilado, extrusión, acuñación, tallado, estampado y similares. Estas emulsiones se pueden usar incluso secadas sobre metal para dar una película blanca opaca con un peso promedio de recubrimiento de aproximadamente 1,08 a 2,16 g/m² (aproximadamente 1 a 2 micrómetros de espesor medio de recubrimiento). Los fluidos de trabajo con metales se ensayan típicamente en presencia de cantidades abundantes de lubricante, como puede ser proporcionadas por un volumen elevado de pulverización o inmersión, cuyas condiciones no son relevantes para lubricar las cintas transportadoras.

55 Por consiguiente, sigue existiendo la necesidad de lubricantes mejorados para cintas transportadoras que puedan emplearse "en seco" y que proporcionen una lubricación eficaz incluso después del contacto con agua u otra composición acuosa (tal como una bebida).

Sumario de la invención.

La presente invención se refiere a composiciones de lubricante para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y que también incluyen un agente tensioactivo aniónico. La presente invención también se refiere a métodos que emplean tales composiciones lubricantes. En una realización, el método incluye la aplicación de la presente composición lubricante a una cinta transportadora con una boquilla no energizada.

En una realización, el presente método incluye un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de una cinta transportadora que comprende: aplicar una composición lubricante a al menos una porción de una superficie de contacto del recipiente con la cinta transportadora, o al a menos una porción de una superficie de contacto del recipiente con la cinta transportadora; comprendiendo la composición lubricante: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; éster tri(caprato/caprilato/cocoato) de glicerina; éster de ácido graso de soyato de sacarosa; éster diheptanoato de poli(etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano; de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en donde el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, éster oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol o ácido oleico; y de 55 a 97% en peso de agua.

La presente invención también se refiere a una composición lubricante para cintas transportadoras que comprende: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; éster tri(caprato/caprilato/cocoato) de glicerina; éster de soyato ácido graso de sacarosa; éster diheptanoato de poli (etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano; de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en el que el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, éster de oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol o ácido oleico; y de 55 a 97% en peso de agua.

Descripción detallada de la invención.**Definiciones.**

Como se usa en este documento, porcentaje de peso (% de peso), porcentaje en peso, % en peso, y similares, son sinónimos que se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso de la composición y multiplicado por 100. A menos que se especifique otra cosa, la cantidad de un ingrediente se refiere a la cantidad de ingrediente activo.

Como se usa en el presente texto, el término "aproximadamente" modificando la cantidad de un ingrediente en las composiciones de la invención, o empleado en los métodos de la invención, se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede presentarse, por ejemplo, a través de procedimientos típicos de medida y de manejo de líquidos utilizados para hacer concentrados o usar soluciones en el mundo real; por error inadvertido en estos procedimientos; por diferencias en la elaboración, fuente o pureza de los ingredientes empleados para preparar las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término "aproximadamente" también abarca cantidades que difieren debido a las diferentes condiciones de equilibrio para una composición que resulta de una mezcla inicial en particular.

Por compuesto lipófilo se entiende compuestos que son insolubles en agua y que, cuando se mezclan con agua, existen en una fase separada.

El diccionario Houghton-Mifflin American Heritage® Dictionary of English Language define un coloide como un sistema en el que las partículas finamente divididas, que tienen un tamaño de aproximadamente 10 a 10.000 angstroms, se dispersan dentro de un medio continuo de una manera que impide ser filtradas fácilmente o sedimentadas rápidamente.

Los presentes lubricantes para cintas transportadoras y métodos.

La presente invención se refiere a composiciones de lubricantes para cintas transportadoras que comprenden: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; éster tri(caprato/caprilato/cocoato) de glicerina; éster (soyato ácido graso) de sacarosa; éster diheptanoato de poli(etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano; de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en donde el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, éster de oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico; y de 55 a 97% en peso de agua. La presente invención también se refiere a un método que emplea tales composiciones lubricantes. El método incluye: aplicar una composición lubricante a al menos una porción de una superficie en contacto con el recipiente de la cinta transportadora o a al menos una porción de una superficie en contacto con el recipiente de la cinta transportadora; comprendiendo la composición lubricante: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en el que el compuesto lipófilo comprende éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; éster tri (caprato/caprilato/ cocoato) de glicerina; éster (soyato ácido graso) de sacarosa; éster diheptanoato de poli (etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano; de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en el que el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, éster oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico; y de 55 a 97% en peso de agua.

Los lubricantes para cintas transportadoras se aplican a cintas transportadoras (p. ej., cintas transportadoras de acero inoxidable o de plástico (como Delrin)) en húmedo o en seco. La aplicación húmeda emplea una pulverización casi

constante de la cinta transportadora con una composición lubricante acuosa diluida. La aplicación seca emplea la aplicación intermitente de una composición lubricante concentrada o una composición lubricante que incluye menos agua que la usada para la aplicación en húmedo. Un lubricante para cintas transportadoras aplicado por el método seco debe proporcionar una lubricación efectiva para el período completo entre aplicaciones intermitentes. El lubricante de transportador aplicado en seco también puede proporcionar ventajosamente una lubricación efectiva incluso después de aplicar agua o una composición acuosa (por ejemplo, una bebida) a la cinta transportadora lubricada. El agua puede entrar en contacto con la cinta transportadora lubricada por pulverización o por el flujo del aclarado de un recipiente para bebidas. Una composición acuosa, tal como una bebida, puede entrar en contacto con la cinta transportadora lubricada, por ejemplo, por derrame.

Sorprendentemente, los autores de la presente invención han descubierto que las composiciones lubricantes para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y que también incluyen un emulsionante y/o un agente tensioactivo aniónico, son eficaces como lubricantes secos y son eficaces para lubricar una cinta transportadora que transporta recipientes de vidrio. Por ejemplo, las realizaciones de las presentes composiciones lubricantes para cintas transportadoras que incluyen una emulsión de un compuesto lipófilo y que también incluyen un emulsionante y/o un agente tensioactivo aniónico, proporcionan una lubricación efectiva del transportador cuando se aplican por el método seco incluso después (por ejemplo, durante más tiempo) de haberse aplicado agua o una composición acuosa a la cinta transportadora lubricada. Esto se puede ver como el agua o la composición acuosa que no logra eliminar el lubricante de la cinta transportadora.

En ciertas realizaciones, las presentes emulsiones pueden crear una película lubricante de larga duración sobre la superficie de la cinta transportadora, que es resistente frente al derrame de agua o bebidas durante un período de tiempo más largo que los lubricantes convencionales (por ejemplo, la glicerina). Es decir, el coeficiente de fricción aumenta a niveles inaceptables solo lentamente, de modo que la siguiente aplicación intermitente de lubricante se produce antes de que el coeficiente de fricción aumente a un nivel inaceptable.

El aumento de esta resistencia se puede denominar "*seasoning*" o curado. Una correa transportadora que está relativamente más curada mostrará menos aumento de COF (coeficiente de fricción) debido a la pulverización de agua o al derrame de bebidas que una cinta que está relativamente menos curada. Se puede evaluar tal curado, una mayor resistencia a la exposición al agua o a la bebida, o una lubricación ventajosa después del contacto con el agua. Dicha evaluación puede incluir, por ejemplo, medir el COF mientras se aplica lubricante a la cinta, posteriormente medir el COF durante un período en el que no se aplica lubricante, y finalmente durante o después de un período de pulverización con agua (durante el cual no se está aplicando lubricante). El curado, el aumento de la resistencia o la lubricación ventajosa se evidenciarán por un aumento en el COF después de la pulverización con agua que es más pequeño que un aumento que emplea un lubricante convencional de control. En una realización, cuando se prueba mediante el método de prueba de pista corta descrito en los presentes ejemplos, el COF que usa una composición de acuerdo con la presente invención permanece por debajo de 0,4 incluso después de la pulverización de agua.

Sorprendentemente, se ha encontrado que las propiedades de curado de un lubricante de emulsión lipófilo mejoran por la adición de un agente tensioactivo aniónico. Generalmente se considera que los agentes tensioactivos aniónicos mejoran la detergencia de las composiciones, es decir, facilitan la eliminación de la suciedad y especialmente de la suciedad lipófila, como los aceites y las grasas. Los agentes tensioactivos aniónicos se utilizan ampliamente en sistemas de detergentes con el fin de mejorar la eliminación de la suciedad lipófila de las superficies y los textiles. Por lo tanto, sería de esperar que la incorporación de agentes tensioactivos aniónicos en una composición lubricante que incluya una emulsión lipófila facilitaría la eliminación del lubricante de una superficie de la cinta transportadora en el contacto con el agua. Sobre esta base, sería de esperar que las composiciones lubricantes de emulsiones lipófilas que incluyen agente tensioactivo aniónico diesen propiedades de curado más pobres en relación con una composición sin agentes tensioactivos aniónicos. Sin embargo, se ha encontrado que los agentes tensioactivos aniónicos pueden aumentar considerablemente las propiedades de curado de los lubricantes actuales y el mantenimiento de una lubricación efectiva después de la pulverización o aclarado con agua.

Las realizaciones de las composiciones incluyen agua, por ejemplo, más o igual a aproximadamente el 50% en peso de agua. Tales realizaciones pueden proporcionar varias propiedades ventajosas. Incluir agua en la composición del concentrado puede reducir los problemas asociados con los lubricantes diluidos (por ejemplo, húmedos). Por ejemplo, la composición se puede aplicar sin diluir con un equipo de aplicación estándar (es decir, boquillas no energizadas). Incluyendo algo de agua, la composición se puede aplicar "limpia" o sin diluir en la aplicación, lo que tiene como resultado uno o más de: 1) lubricación más seca de las cintas transportadoras y recipientes; 2) una línea de transporte y área de trabajo más limpia y más seca; o 3) uso reducido de lubricante, que puede reducir los problemas de vertido, limpieza y eliminación. Además, al agregar agua a la composición y no requerir dilución en la aplicación, pueden evitarse los problemas de dilución junto con los problemas que puede crear el agua (es decir, los microorganismos y el agrietamiento por estrés ambiental).

En una realización, las presentes composiciones exhiben una disminución del COF después de que la composición es aplicada a la cinta transportadora y la composición se seca sobre dicha cinta. En una realización, las presentes composiciones mantienen una lubricación eficaz después de que la composición se aplica a la cinta transportadora y la composición se seca sobre la cinta transportadora. La invención proporciona un revestimiento lubricante que reduce

el coeficiente de fricción de las partes de las cintas transportadoras y recipientes recubiertos, y por tanto facilita el movimiento de los recipientes a lo largo de una línea transportadora.

5 En una realización, las presentes composiciones lubricantes son compatibles con botellas de PET no rellenables, útiles para refrescos carbonatados, según se determina usando una prueba de agrietamiento del PET por tensión y con botellas de barrera no rellenables usadas para cerveza, como se determina por una prueba de agrietamiento de PET por tensión modificada (véase, p. ej., el Ejemplo 7). Por ejemplo, la presente composición puede dar como resultado el agrietamiento de 4 o menos botellas entre las 56 ensayadas en dicha prueba. En una realización, la presente composición puede dar como resultado el agrietamiento de 4 o menos botellas de las 96 probadas en dicho ensayo.

10 En una realización, las presentes composiciones lubricantes son compatibles con botellas de PET rellenables útiles para refrescos carbonatados, según se determina usando una prueba de agrietamiento del PET por tensión para botellas rellenables (véase, p. ej., el Ejemplo 8). Por ejemplo, la presente composición puede dar como resultado un grado A o B en tales pruebas. En un ejemplo, la presente composición puede dar como resultado en tal prueba un grado A.

Las presentes composiciones lubricantes

15 La presente composición lubricante para cintas transportadoras incluye una emulsión de un compuesto lipófilo y un agente tensioactivo aniónico. En una realización, la presente composición de lubricante para cintas transportadoras incluye una emulsión de un compuesto lipófilo, un agente tensioactivo aniónico y un emulsionante. En una realización, la presente composición es de una viscosidad suficientemente baja como para poder ser aplicada a una cinta transportadora con una boquilla no energizada. La presente composición incluye agua y no necesita ser diluida o no lo es antes de aplicarla a una cinta transportadora o una superficie del recipiente. En una realización, la presente composición incluye una mezcla de agua y un compuesto miscible con el agua de baja viscosidad, tal como etanol.

25 La composición lubricante puede ser líquida o semisólida en el momento de la aplicación. En una realización, la composición lubricante es un líquido que tiene una viscosidad que le permite ser bombeado y aplicado fácilmente a una cinta transportadora o recipientes, y que facilitará la formación rápida de película, ya sea estando la cinta en movimiento o no. La composición lubricante puede formularse de manera que exhiba adelgazamiento por cizallamiento u otro comportamiento pseudo-plástico, manifestado por una viscosidad más alta (por ejemplo, comportamiento sin goteo) cuando está en reposo, y una viscosidad mucho menor cuando se somete a esfuerzos de cizallamiento tales como los que proporcionan en el bombeo, pulverización o cepillado de la composición lubricante. Este comportamiento puede propiciarse, por ejemplo, incluyendo tipos y cantidades apropiadas de cargas tixotrópicas (por ejemplo, sílices ahumadas tratadas o no tratadas) u otros modificadores de la reología en la composición lubricante.

30 La composición lipófila que incluye el compuesto lipófilo y el emulsionante y/o surfactante aniónico, es "miscible con el agua", es decir, es lo suficientemente soluble en agua o dispersable en agua como para que se forme una solución, emulsión o suspensión estable cuando se agrega al agua al nivel de uso deseado. El nivel de uso deseado variará de acuerdo con la aplicación particular de la cinta transportadora o del recipiente, y de acuerdo con el tipo de compuesto lipófilo, emulsionante y/o tensioactivo aniónico empleado.

40 En una realización, el presente lubricante se puede eliminar de la superficie de la cinta transportadora limpiando la superficie con un agente de limpieza basado en agua. Es decir, es lo suficientemente soluble o dispersable en agua como para que el recubrimiento se pueda eliminar del recipiente o de la cinta transportadora utilizando agentes de limpieza acuosos convencionales, sin necesidad de alta presión, abrasión mecánica o uso de productos químicos de limpieza agresivos. Sin embargo, el lubricante no debe ser tan soluble en agua como para salirse de la cinta transportadora cuando se encuentra con el agua o la bebida derramada normalmente presente durante el proceso de embotellado.

El presente lubricante comprende de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico y de 55 a 97% en peso de agua.

45 El compuesto lipófilo

Las composiciones de la presente invención incluyen un compuesto lipófilo como se define en las reivindicaciones.

Los ejemplos de compuestos lipófilos incluyen éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; éster tri (caprato/caprilato/cocoato) de glicerina, éster de ácido graso soyato de sacarosa; éster diheptanoato de poli(etilenglicol); y trioleato de trimetilolpropano.

50 De acuerdo con la invención, la composición lubricante del transportador comprende de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; tri(caprato/caprilato/cocoato) éster de glicerina; éster de ácido graso soyato de sacarosa; éster diheptanoato de poli(etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano.

El agente tensioactivo aniónico

5 La presente composición puede incluir uno cualquiera de una variedad de tensioactivos aniónicos como se define en las reivindicaciones y que son eficaces para aumentar la capacidad de la emulsión lipófila para soportar la aplicación de agua a la cinta transportadora. Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen ésteres de fosfato y ácidos carboxílicos.

Los tensioactivos aniónicos ejemplificados incluyen éster oleil-5EO-fosfato, homopolímero de cadena corta de ácido ricinoleico y oleico.

Aunque no se limita a la presente invención, se cree que el agente tensioactivo aniónico es eficaz para mejorar la estabilidad y disminuir el tamaño de partícula de las emulsiones de aceite en agua.

10 Según la invención, la composición lubricante de la cinta transportadora comprende de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en donde el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, éster oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico.

Emulsionante

15 Entre los emulsionantes útiles para preparar las emulsiones lipófilas se incluyen agentes tensioactivos no iónicos. Los agentes tensioactivos no iónicos adecuados incluyen:

20 (1) mono- y di-ésteres de glicerina con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono), tales como monooleato de glicerol, monoricinoleato de glicerol, monoestearato de glicerol y monotalato de glicerol (p. ej. Lumulse GMO-K, Lumulse GMR-K, Lumulse GMS-K y Lumulse GMT-K, disponibles de Lambent Technologies, Gurnee IL y Tegin OV, disponibles de Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

(2) poligliceril monoésteres con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) tales como monooleato de triglicerol (por ejemplo, Lumulse PGO-K, disponible de Lambent Technologies, Gurnee IL), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

25 (3) mono y diésteres etoxilados de glicerina con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) como el monolaurato de poli(oxietileno)glicerilo (por ejemplo, Lumulse POE (7) GML y Lumulse POE (20) GMS-K, disponibles de Lambent Technologies, Gurnee IL), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

30 (4) ésteres de sorbitán con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) tales como monolaurato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, monoestearato de sorbitán y monooleato de sorbitán (p. ej., SPAN serie 20, 40, 60 y 80, disponible de Uniqema, New Castle, DE y Lumisorb SMO, disponible de Lambent Technologies, Gurnee IL), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

35 (5) ésteres de sorbitán etoxilados con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) como el polioxietileno (20) sorbitán monolaurato (polisorbato 20), polioxietileno (20) sorbitán monopalmitato (polisorbato 40), polioxietileno (20) sorbitán monoestearato (polisorbato 60) y polioxietileno (20) sorbitán monooleato (polisorbato 80) (por ejemplo, TWEEN serie 20, 40, 60 y 80, disponible en Uniqema, New Castle, DE), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

(6) aceites de ricino etoxilados como el aceite de ricino PEG-5, aceite de ricino PEG-25 y aceite de ricino PEG-40 (por ejemplo, Lumulse CO-5, Lumulse CO-25 y Lumulse CO-40 disponibles de Lambent Technologies, Gurnee IL), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

40 (7) mono- y diésteres de etilenglicol y poli(etilenglicol) con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (mayor de 8 átomos de carbono) como el diestearato de etilenglicol, monooleato de PEG-400, monolaurato de PEG-400, dilaurato de PEG-400 y diheptanoato de PEG-4 (por ejemplo, Lipo EGDS disponible de Lipo Chemicals Paterson NJ, Lumulse 40-OK, Lumulse 40-L y Lumulse 42-L disponibles de Lambent Technologies, Gurnee IL y LIPONATE 2-DH, producto de Lipo Chemicals, Inc., Paterson NJ), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

45 (8) Copolímeros de bloques EO-PO, como los copolímeros de bloques de poli(óxido de etileno) - poli(óxido de propileno) - poli(óxido de etileno) y copolímeros de bloques de poli(óxido de propileno) - poli(óxido de etileno) - poli(óxido de propileno) (por ejemplo, los productos de la serie Pluronic y Pluronic R disponibles de BASF Corporation, Florham Park NJ), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

50 (9) etoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol y etoxilatos propoxilatos de alcohol formados por la adición de óxido de etileno y/o óxido de propileno a alcoholes grasos de cadena larga (C8 o mayor) lineales o ramificados, tales como poli(óxido de etileno) undecil éter, poli(éter de óxido de etileno) con alcoholes primarios lineales (C12-C15), éter de poli(óxido de etileno) con alcoholes primarios lineales (C14-C15) y alcoholes C8-C10 etoxilados propoxilados (p. ej. Tomadol 1-3 etoxilato de alcohol, Tomadol 25-7 etoxilato de alcohol, y Tomadol 45-7 etoxilato de alcohol disponibles

de Air Products, Inc., Allentown PA; y Antarox BL-214 disponible de Rhodia, Cranbury NJ), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

5 (10) etoxilatos de alcohol formados por adición de óxido de etileno a compuestos de alquilfenol lineales y ramificados, como poli(óxido de etileno) éter con nonilfenol (por ejemplo, Surfonic N95, disponible de Huntsman Chemical Corporation, The Woodlands TX), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

(11) mono-, di- y oligo-glicósidos alquilados que tienen de 8 a 22 átomos de carbono en el grupo alquilo y mono-, di- y oligo-glicósidos alquilados etoxilados que contienen de 8 a 22 átomos de carbono en el grupo alquilo, tal como poli (D-glucopiranos) éter con alcoholes primarios lineales (C8-C14) (por ejemplo, Glucopon 425N/HH, disponible de Cognis North America, Cincinnati OH), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

10 (12) compuestos de amida formados a partir de ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) como la dietanolamida de ácidos del coco y la dietanolamida de ácido oleico (por ejemplo, Ninol 40-CO y Ninol 201, disponibles de Stepan Corporation, Northfield IL y Hostacor DT, disponible en Clariant Corporation, Mount Holly, NC), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

15 (13) compuestos etoxilato formados por adición de óxido de etileno a compuestos de amida formados a partir de ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) como el poli(óxido de etileno) éter con etanolamida de ácidos de coco (por ejemplo, Ninol C-5 disponible de Stepan Corporation, Northfield IL), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

20 (14) agentes tensioactivos de silicona no iónicos tales como el poli(óxido de etileno) éter con metil bis (trimetilsililoxi) sililpropanol (p. ej. Silwet L77 disponible de Momentive Performance Materials, Wilton NJ), o una mezcla de estos agentes tensioactivos;

(15) fosfatos de trialquilo, o una mezcla de fosfatos de trialquilo;

25 (16) mono- y diésteres de glicerina con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada (más de aproximadamente 8 átomos de carbono) esterificados adicionalmente con ácidos monocarboxílicos de cadena corta, como el lactato de monoestearato de glicerol (por ejemplo, Grindsted Lactem P22, disponible en Danisco, Copenhagen, Dinamarca), o una mezcla de estos agentes tensioactivos; o

(17) una mezcla de tales agentes tensioactivos.

Entre los ejemplos de emulsionantes se incluyen lecitina, monoestearato de etoxisorbitán, monooleato de glicerol y aceite de ricino etoxilado a 20 moles.

Más acerca de emulsiones y emulsionantes.

30 Cuando se dispersan aceites o materiales hidrófobos, los formuladores han encontrado que los sistemas de emulsión compuestos por dos o más emulsionantes tienden a dar mejores propiedades de dispersión, por ejemplo dispersiones más estables, que un emulsionante único. Cuando se formulan emulsiones con dos o más emulsionantes, es típico usar emulsionantes con diferentes valores de HLB (balance hidrófilo – lipófilo) y ajustar la proporción de emulsionantes para lograr un valor de HLB compuesto que sea más adecuado para emulsionar el material hidrófobo. En el caso de que se utilicen dos o más emulsionantes con diferentes valores de HLB, puede darse el caso de que los emulsionantes con valores bajos de HLB sean insolubles en agua y por sí mismos cumplan con la definición de compuestos lipófilos como se describe anteriormente. Por lo tanto, algunos compuestos incluidos en una lista de compuestos lipófilos útiles en la presente invención también se incluirán en una lista de emulsionantes útiles en la presente invención.

40 Aunque los términos coloide y emulsión se usan a veces indistintamente, la emulsión tiende a implicar que tanto la fase dispersa como la continua son líquidas. Un ejemplo de emulsión citado frecuentemente es la leche, en la cual la mayor parte del lípido está en forma de glóbulos que varían en tamaño desde 0,1 a 15 µm de diámetro. En el contexto de la presente invención, se entiende por emulsión un sistema coloidal en el que la fase dispersa es un líquido, un semisólido o un sólido de bajo punto de fusión, con un punto de fusión inferior a aproximadamente 100 °C y en el que el compuesto lipófilo se dispersa y se mantiene separado de una fase líquida continua que puede ser agua, una solución acuosa u otro líquido polar en el que el compuesto lipófilo es insoluble, y en donde el tamaño de partícula de la fase dispersa oscila entre aproximadamente 10 angstroms y 15 micras. Las emulsiones de la presente invención se caracterizarán por uno o más de las siguientes propiedades: son opacas o translúcidas, muestran efecto Tyndall, y/o contienen material dispersado que no pasará a través de una membrana.

50 Un emulsionante es una sustancia que estabiliza una emulsión. Típicamente, los emulsionantes son compuestos anfipáticos con actividad superficial que poseen restos tanto hidrófilos como hidrófobos. La proporción de restos hidrófilos e hidrófobos en un agente tensioactivo se expresa comúnmente como balance hidrófilo – lipófilo o HLB. En la preparación de emulsiones, puede ser deseable usar más de un compuesto emulsionante, en cuyo caso el emulsionante presente en mayor concentración puede denominarse emulsionante primario y los emulsionantes

presentes en concentraciones más bajas pueden denominarse co-emulsionantes o emulsionantes secundarios, o todos los emulsionantes presentes en una composición pueden denominarse co-emulsionantes.

5 Las emulsiones son inestables y, por tanto, no se forman espontáneamente. Existen dos métodos principales para la formación de dispersiones coloidales, incluidas las emulsiones, que son la generación de la fase dispersa *in situ* y la introducción de la fase dispersa en la fase continua en procesos que incluyen calentamiento, agitación, mezclado con cizalladura elevada, y microfluidización. Las emulsiones de la presente invención se pueden preparar mediante la introducción de la fase dispersa en la fase continua.

10 Con el tiempo, las emulsiones tienden a revertir al estado estable del aceite separado del agua, un proceso que es retardado por los emulsionantes. Se entiende que, en el contexto de la presente invención, esa "emulsión estable" no se refiere solo a sistemas que son termodinámicamente estables, sino que también incluye sistemas en los que la cinética de descomposición se ha ralentizado considerablemente, es decir, sistemas metastables. Las emulsiones se pueden descomponer a través de procesos de floculación (agregación de partículas dispersas), formación de crema (migración de las partículas dispersas a la parte superior de la emulsión debido a la flotabilidad) y coalescencia (combinación de gotículas dispersas para formar otras más grandes).

15 En ciertas realizaciones, una emulsión estable de acuerdo con la presente invención no se separa físicamente en fases, muestra formación de crema o coalescencia, o forma un precipitado. En una realización, la emulsión es lo suficientemente estable como para ser estable en las condiciones en las que se almacena y se envía una composición de lubricante para cinta transportadora. Por ejemplo, en una realización, la presente emulsión estable no se separa en fases en un mes a una temperatura de 4 a 50 °C, o incluso en dos o tres meses a tales temperaturas.

20 La diálisis presenta una prueba sencilla para la insolubilidad de un compuesto lipófilo. Un compuesto lipófilo puede considerarse insoluble si, cuando se dializa a través de una membrana con un valor de corte de peso molecular de 1000, el compuesto lipófilo se retiene en el interior del tubo de diálisis.

25 Debido a que la densidad de los compuestos lipófilos es frecuentemente muy distinta de la del agua, la estabilización de las emulsiones fluidas se ve favorecida por los tamaños de partículas pequeños. Las emulsiones de aceite en agua de tamaño de partícula pequeño pueden proporcionarse mediante el uso de procesos de cizalladura elevada, mediante el uso de co-disolventes, o pueden proporcionarse mediante ciertas composiciones y concentraciones de aceites lipófilos con emulsionantes y/o agentes tensioactivos aniónicos y agua, o tanto codisolventes como procesos de cizalladura alta. Por ejemplo, en ausencia de un procesamiento de cizalladura alta, la adición de una mezcla de aceite lipófilo más emulsionantes a agua agitada más solución de hexilenglicol, puede dar una emulsión estable con un tamaño de partícula pequeño, mientras que la adición de la misma mezcla de aceite y emulsionantes al agua sola no lo hace. Las emulsiones de la presente invención pueden tener tamaños de partícula promedio en volumen inferiores a aproximadamente 10 micrómetros, p. ej. inferiores a aproximadamente 3 micrómetros, tales como menos de aproximadamente 1 micrómetro. Para facilitar la aplicación mediante pulverización, una emulsión de la presente composición puede tener una viscosidad de aproximadamente 40 cP o menos.

35 Componentes adicionales.

Las composiciones lubricantes pueden contener componentes adicionales si se desea. Por ejemplo, las composiciones pueden contener coadyuvantes tales como lubricantes para cinta transportadora llevados por agua (por ejemplo, lubricantes basados en aminas grasas), agentes antimicrobianos, colorantes, inhibidores de espuma o generadores de espuma, inhibidores de agrietamiento (por ejemplo, inhibidores de agrietamiento de PET por esfuerzo), modificadores de viscosidad, materiales para formación de películas, agentes tensioactivos, antioxidantes, agentes antiestáticos, inhibidores de la corrosión y mezclas de los mismos. Los ejemplos de lubricantes de amina o derivados de amina adecuados incluyen oleil diamino propano, coco diamino propano, lauril propil diamina, dimetil lauril amina, PEG coco amina, alquil C₁₂-C₁₄ oxipropil diamina, y las composiciones de amina descritas en las patentes de EE.UU. n° 5.182.035 y 5.932.526. Las cantidades y tipos de dichos componentes adicionales serán evidentes para los expertos en la técnica.

Para aplicaciones que involucran recipientes de plástico las composiciones lubricantes pueden tener una alcalinidad total equivalente a menos de aproximadamente 100 ppm de CaCO₃, por ejemplo menos de aproximadamente 50 ppm de CaCO₃, tal como menos de aproximadamente 30 ppm de CaCO₃, medido de acuerdo con los Métodos Estándar para Examen del Agua y Aguas Residuales, 18ª edición, sección 2320, alcalinidad.

50 Para aplicaciones que involucran recipientes de plástico puede ser ventajoso evitar el uso de componentes de la fórmula que podrían promover el agrietamiento por estrés ambiental en recipientes de plástico. Los ingredientes que pueden inhibir el agrietamiento por estrés incluyen los descritos en la solicitud de patente del cesionario, titulada "Silicone lubricant with good wetting on PET surfaces" ("Lubricante de silicona con buen mojado en superficies de PET"), presentada el 22 de septiembre de 2005 con el número de expediente legal 2259US01, ejemplos descritos en la solicitud de patente del cesionario titulada "Silicone conveyor lubricant with stoichiometric amount of an organic acid" ("Lubricante de silicona para cinta transportadora con una cantidad estequiométrica de ácido orgánico"), presentada el 22 de septiembre de 2005 con el número de expediente legal 2264US01, y en la solicitud de patente del cesionario titulada "Aqueous compositions useful in filling and conveying of beverage bottles wherein the compositions comprise

hardness ions and have improved compatibility with PET" ("Composiciones acuosas útiles para el llenado y el transporte de botellas de bebidas en donde las composiciones comprenden iones de dureza y tienen una mejor compatibilidad con el PET"), presentada con el número de expediente legal 3216US01. El inhibidor de agrietamiento por estrés, si lo hay, puede seleccionarse para que sea compatible con los otros ingredientes de la composición lubricante.

Métodos para el uso de los presentes lubricantes.

La presente invención proporciona en un aspecto, un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de una cinta transportadora, que incluye la aplicación de una emulsión lipófila o una mezcla de un material de emulsión lipófila y un lubricante miscible en agua, a al menos una parte de la superficie de contacto del recipiente con la cinta transportadora o a al menos una parte de la superficie de contacto de la cinta transportadora con el recipiente. En algunas realizaciones, la presente invención está dirigida a un método para aplicar un lubricante no diluido de manera intermitente. La composición se puede aplicar mientras la cinta transportadora está parada o mientras se está moviendo, p. ej. a la velocidad de funcionamiento normal de la cinta transportadora.

El recubrimiento lubricante se puede aplicar de forma constante o intermitente. El recubrimiento lubricante se puede aplicar de manera intermitente para minimizar la cantidad de composición lubricante aplicada. Se ha descubierto que la presente invención se puede aplicar de forma intermitente y mantener un bajo coeficiente de fricción entre aplicaciones, o evitar una condición conocida como "secado". Específicamente, la presente invención puede aplicarse durante un periodo de tiempo y después no aplicarse durante al menos 15 minutos, al menos 30 minutos, o al menos 120 minutos o más. El periodo de aplicación puede ser lo suficientemente largo como para extender la composición sobre la cinta transportadora (es decir, una revolución de la cinta transportadora). Durante el periodo de aplicación, la aplicación real puede ser continua, es decir, se aplica lubricante a toda la cinta transportadora, o intermitente, es decir, se aplica lubricante en bandas y los recipientes extienden el lubricante alrededor. El lubricante se puede aplicar a la superficie de la cinta transportadora en una ubicación que no esté poblada por envases o recipientes. Por ejemplo, la pulverización de lubricante se puede aplicar aguas arriba del envase o del flujo del recipiente, o sobre la superficie invertida de la cinta transportadora que se mueve y aguas arriba del recipiente o envase.

En algunas realizaciones, la relación del tiempo de aplicación al tiempo de no aplicación puede ser 1:10, 1:30, 1:180 o 1:500, donde el lubricante mantiene un bajo coeficiente de fricción entre las aplicaciones. Dicho de otra forma, en una realización, la aplicación incluye aplicar la composición lubricante durante un primer periodo de tiempo y no aplicarla durante un segundo periodo de tiempo. La relación de la primera longitud a la segunda longitud puede ser de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 o mayor. La relación de la primera longitud a la segunda longitud puede ser de 1 a mayor o igual a 10, de 1 a mayor o igual a aproximadamente 30, de 1 a mayor o igual a aproximadamente 180, o de 1 a mayor o igual a aproximadamente 500.

En algunas realizaciones, 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, o por debajo de aproximadamente 0,12.

En algunas realizaciones se puede usar un bucle de retroalimentación para determinar cuándo el coeficiente de fricción alcanza un nivel inaceptablemente alto. El bucle de retroalimentación puede activar la composición de lubricante durante un periodo de tiempo y luego, opcionalmente, desactivar la composición de lubricante cuando el coeficiente de fricción vuelve a un nivel aceptable.

En una realización, el presente método incluye un método de limpieza de una cinta transportadora. Esta realización puede incluir la aplicación de la presente composición lubricante lipófila a la cinta transportadora, transportar recipientes, lavar o enjuagar el transportador y eliminar la suciedad y, después de lavar y eliminar la suciedad, continuar transportando los recipientes en la cinta transportadora con un coeficiente de fricción aceptable entre el recipiente y la cinta transportadora. Es decir, el coeficiente de fricción permanece en un nivel en el que la cinta transportadora puede continuar transportando recipientes durante un tiempo significativo sin otra o una aplicación no programada de lubricante al transportador. El coeficiente de fricción puede mantenerse por debajo, por ejemplo, de 0,4 de acuerdo con la prueba de pista corta que se describe a continuación. El lavado o aclarado de la cinta transportadora puede tener lugar mientras la cinta transportadora continúa funcionando, es decir, mientras se transportan los recipientes. El lavado o el aclarado pueden emplear una composición lubricante diluida.

El método puede incluir transportar recipientes hasta que el recipiente o la cinta transportadora (por ejemplo, un enlace en la cinta transportadora) se ensucien inaceptablemente. En una realización, ensuciado inaceptablemente se refiere a un nivel de suciedad tal que cuando el envase que se ha transportado se coloca sobre una superficie blanca como tela o papel, queda una marca inaceptablemente visible. En una realización, inaceptablemente ensuciado se refiere a la superficie de la cinta transportadora que tiene una apariencia inaceptablemente sucia, o ambas cosas. En una realización, inaceptablemente ensuciado se refiere a un nivel de suciedad tal que cuando el envase que se ha transportado se coloca sobre una superficie blanca, como un paño o un papel, queda una marca inaceptablemente visible y la superficie de la cinta transportadora tiene un aspecto sucio inaceptable, o ambos. En el caso de líneas de producción que incluyen cintas transportadoras de acero inoxidable, la extensión de la suciedad puede medirse en términos de peso del hierro presente como suciedad por recipiente o por cadena de cinta transportadora. Por ejemplo, la suciedad que contiene hierro puede analizarse barriendo el envase o el enlace de la cadena con un pañuelo de

papel y luego cuantificando el hierro presente por digestión y espectroscopía, tal como espectroscopía de plasma acoplada inductivamente. Los niveles aceptables de suciedad para las botellas pueden ser menos de 100 µg de hierro/botella, menos de 50 µg de hierro/botella o menos de 25 µg de hierro/botella. Los niveles aceptables de suciedad para los enlaces de la cadena de la cinta transportadora pueden ser menos de 7,75 µg de hierro/cm² (50 µg hierro/pulgada²) de la superficie del enlace, menos de 3,88 µg de hierro/cm² (25 hierro/pulgada²) de la superficie del enlace, o menos de 1,94 µg de hierro/cm² (12,5 µg hierro/pulgada²) de la superficie del enlace.

El grosor del revestimiento lubricante se puede mantener generalmente en la interfase a más de o igual a aproximadamente 0,0001 mm, por ejemplo, de aproximadamente 0,001 a aproximadamente 2 mm, y tal como de aproximadamente 0,005 a aproximadamente 0,5 mm.

- 10 La aplicación de la composición lubricante se puede llevar a cabo utilizando cualquier técnica adecuada incluyendo pulverización, limpieza, cepillado, recubrimiento por goteo, recubrimiento con rodillo y otros métodos para aplicar una película delgada.

15 Se puede recubrir una variedad de tipos de cintas transportadoras y partes de cintas transportadoras con la composición lubricante. Las partes de la cinta transportadora que soportan, guían o mueven los recipientes y pueden recubrirse con la composición lubricante incluyen cintas, cadenas, compuertas, tolvas, sensores y rampas que tienen superficies hechas de telas, metales, plásticos, materiales compuestos o combinaciones de estos materiales. El lubricante puede residir o ser aplicado deliberadamente para residir entre la cadena de la cinta transportadora y el soporte de la cadena de la cinta transportadora, tal como una banda de desgaste. Por ejemplo, se puede colocar una boquilla debajo de la parte superior de la mesa de la banda transportadora con un pulverizador dirigido hacia la parte inferior del eslabón de la cadena de la banda transportadora, o se puede colocar una boquilla con un rociador dirigido hacia la banda de desgaste en un lugar donde sea accesible a través de o debajo de la cadena de la cinta transportadora.

25 La composición lubricante también se puede aplicar a una amplia variedad de recipientes que incluyen recipientes para bebidas; recipientes para comida; 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 gafas; plásticos (por ejemplo, poliolefinas tales como polietileno y polipropileno; poliestirenos; poliésteres tales como PET y poli(naftalato de etileno) (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 papeles recubiertos); cerámica; y laminados o compuestos de dos o más de estos materiales (por ejemplo, laminados de PET, PEN o mezclas de los mismos con otro material plástico). La presente invención es especialmente adecuada para recipientes de vidrio. Los recipientes pueden tener una variedad de tamaños y formas, incluidos los cartones (por ejemplo, cartones encerados o cajas TETRAPACK™), latas, botellas y similares. Aunque cualquier porción deseada del recipiente puede ser recubierta con la composición lubricante, la composición lubricante puede aplicarse solo a las partes del recipiente que entrarán en contacto con la cinta transportadora o con otros recipientes. En una realización, la composición lubricante no se aplica a porciones de recipientes termoplásticos que son propensos al agrietamiento por estrés. En una realización, la composición lubricante se aplica a la porción cristalina de patas de un recipiente de PET con patas moldeadas por soplado (o a una o más porciones de una cinta transportadora que entrará en contacto con dicha porción de pata) sin aplicar cantidades significativas de composición de lubricante a la porción de base central amorfa del recipiente. Además, en ciertas realizaciones, la composición lubricante no se aplica a porciones de un recipiente que luego podría ser agarrada por un usuario que sostiene el recipiente, o, si se aplica así, se retira de dicha porción antes del envío y venta del recipiente. Para algunas de estas aplicaciones, la composición lubricante se aplica a la cinta transportadora en lugar de hacerlo al recipiente, lo que puede limitar la medida en que el recipiente podría volverse resbaladizo en el uso real.

45 En una realización, el presente método incluye un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de una cinta transportadora. Este método puede incluir la aplicación de una composición lubricante sin diluir a al menos una porción de una superficie del recipiente en contacto de la cinta transportadora o a al menos una porción de una superficie de la cinta transportadora recipiente en contacto con el recipiente. Este método puede emplear una composición lubricante que incluye de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 30% en peso de compuesto lipófilo; de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 15% en peso de emulsionante, agente tensioactivo aniónico, o mezclas de los mismos; y de aproximadamente 55 a aproximadamente 97% en peso de agua. En una realización, el método puede emplear de aproximadamente 1 a aproximadamente 50% en peso de compuesto lipófilo. En una realización, el método puede emplear de aproximadamente 3 a aproximadamente 40% en peso de compuesto lipófilo.

Equipo de dispensación

55 El equipo de dispensación para la práctica de la presente invención incluye un aparato pulverizador que comprende boquillas de pulverización que no están energizadas, es decir, proporcionan una fina pulverización de lubricante a caudales relativamente bajos (menos de aproximadamente 10 ml/s a presiones inferiores a 3447,38 hPa (50 psi)) sin requerir la aplicación de energía (por ejemplo, aire comprimido a alta presión, o sonicación) para dividir el flujo de lubricante en pequeñas gotículas. El sistema de dosificación por pulverización funciona a una presión relativamente más baja (menos de aproximadamente 3447,38 hPa (50 psi)) y no comprende ni una línea de lubricante a alta presión ni una línea de purga de lubricante. Los tamaños de gota útiles para la pulverización de lubricante son de

aproximadamente 100 a aproximadamente 5000 micrómetros, p. ej. de aproximadamente 100 a aproximadamente 500 micrómetros.

Las boquillas adecuadas para la práctica de la presente invención son boquillas de pulverización de pequeña capacidad que distribuyen el lubricante líquido en forma de cono sólido (lleno), cono hueco, abanico plano o pulverizador tipo lámina a presiones inferiores a aproximadamente 3447,38 hPa (50 psi). En una realización, las boquillas son boquillas planas de pulverización con bordes cónicos que son útiles para establecer una distribución uniforme de la pulverización a partir de patrones de pulverización superpuestos entre pulverizaciones adyacentes en un cabezal de boquilla múltiple. Las boquillas de pulverización plana útiles en la práctica de la presente invención incluyen boquillas de orificio elíptico y boquillas deflectoras. En el diseño del orificio elíptico, el eje del patrón de pulverización es una continuación del eje de la conexión de la tubería de entrada. En el diseño de deflector, la superficie de desviación desvía el patrón de pulverización lejos del eje de la conexión de la tubería de alimentación. Las boquillas de pulverización plana útiles incluyen las boquillas FloodJet y VeeJet Small Capacity Wide Spray Angle (disponibles de Spraying Systems, Wheaton, IL), FF Extra Wide Angle y NF Standard Fan (disponibles de Bete Fog Nozzle, Inc., Greenfield, MA), y las boquillas Flat Spray Standard (disponibles de Allspray, Inc., Carol Stream, IL). Una boquilla de pulverización plana con deflector adecuado es la boquilla Low Flow FloodJet 1/8K-SS.25 disponible de Spraying Systems, Wheaton IL. Las boquillas de pulverización de cono útiles incluyen las boquillas UniJet Small Capacity Standard (disponibles de Spraying Systems, Wheaton, IL), las boquillas WT Right Angle Hollow Cone (disponibles de Bete Fog Nozzle, Inc., Greenfield, MA) y las boquillas Hollow Cone Standard (disponibles de Allspray, Inc., Carol Stream, IL). Una boquilla de pulverización de cono adecuada es la boquilla UniJetTXVS-1 disponible en Spraying Systems, Wheaton IL.

El aparato de dispensación para la práctica de la presente invención incluye medios para proporcionar composiciones lubricantes a boquillas a presiones entre bajas y moderadas, menos de aproximadamente 3447,38hPa (50 psi). Un medio posible es presurizar la fuente de lubricante. El equipo de dosificación adecuado incluye medios para presurizar la composición de lubricante en línea mediante bombeo. Los requisitos para una bomba son modestos y se pueden cumplir con una variedad de diseños de bombas, incluidas las bombas de diafragma, las bombas peristálticas y las bombas dosificadoras de pistón alternativo rotativo sin válvula. Las bombas adecuadas arrancan y se detienen automáticamente cuando se abre y se cierra una válvula de descarga aguas abajo de la bomba. De esta forma, la bomba no está funcionando durante períodos de no aplicación. Los ejemplos de bombas que arrancan y paran automáticamente incluyen bombas de diafragma de desplazamiento positivo con conmutadores de presión incorporados que automáticamente arrancan y detienen la bomba instantáneamente cuando se abre la válvula de descarga, por ejemplo, una bomba Flowjet 2100 disponible de Flowjet, una división de IIT Industries, Foothill Ranch CA. Otros ejemplos de bombas que arrancan y paran automáticamente son bombas alternativas de doble diafragma de desplazamiento positivo, como la bomba de plástico Wilden PI disponible en Wilden Pump & Engineering, LLC, Grand Terrace, CA, y bombas neumáticas de diafragma único, como la bomba Yamada NDP-5 disponible de Yamada America, West Chicago IL. Las bombas que no arrancan y paran automáticamente por acción de una válvula de descarga corriente abajo se pueden usar ventajosamente con un controlador que accione tanto la válvula de descarga corriente abajo como la bomba.

Métodos de elaboración de la presente composición.

Los procesos de cizalladura elevada útiles en la preparación de emulsiones estables de pequeño tamaño de partícula incluyen homogeneizadores rotor-estátor, homogeneizadores de tipo cuchilla (mezcladores) y homogeneizadores de alta presión (también conocidos como microfluidizadores o homogeneizadores lácteos). En los homogeneizadores de alta presión, el líquido es forzado a alta presión a través de un orificio estrecho que genera una elevada cizalladura. Las variaciones de la homogeneización a alta presión incluyen la microfluidización por choque en la que dos corrientes de líquido colisionan después de ser forzadas a través de orificios opuestos, y la microfluidización de anillo de impacto, en la que la corriente de líquido choca sobre una superficie plana rodeada por un anillo.

La presente invención se puede entender mejor con referencia a los ejemplos que siguen. Estos ejemplos pretenden ser representativos de realizaciones específicas de la invención, y no pretenden limitar el alcance de la invención.

Ejemplos

Métodos de ensayo.

50 Ensayo de cintas transportadoras de pista corta.

Sistemas de transporte que emplean cintas anchas de acero inoxidable de 16,5 cm (6-1/2 pulgadas) accionadas por motor se hicieron funcionar a velocidades de cinta entre aproximadamente 3,66 m/minuto y 5,18 m/min (120 y 170 pies/minuto). La longitud del sistema transportador era de 3,05 m con cintas transportadoras de acero inoxidable de aproximadamente 6,71 m (22 pies) de longitud. Las cintas incluían una disposición de pista dual de dos cadenas de funcionamiento recto de línea de velocidad 815 de 8,25 cm (3-1/4 pulgadas) de ancho y una sola pista de cadenas de funcionamiento recto de línea de velocidad 815 de 16,5 cm (6-1/2 pulgadas) de ancho (las cadenas de líneas de velocidad 815 son productos de Solus Industrial Innovations, LLC, Rancho Santa Magarita, CA). Antes de probar las propiedades de lubricación de las formulaciones de muestra, el sistema transportador se lavó usando cepillos de nailon

ES 2 700 176 T3

y almohadillas de ScotchBrite® utilizando una solución de limpieza que consiste en 2,5% de metasilicato de sodio, 1,0% de hidróxido de sodio, 1,0% de Tomadol 1-3 y 0,5% de Tomadol 25-7 (productos Tomadol disponibles de Air Products, Allentown, PA).

5 Se enlazaron dos botellas de 0,35 L (12 onzas) de vidrio llenas y se conectaron a un medidor de tensión estacionario. La fuerza ejercida en el medidor de tensión durante el funcionamiento de la cinta se registró de forma continua cada 2 a 3 segundos durante la operación utilizando una computadora. Se aplicaron composiciones lubricantes a la superficie de la cinta utilizando boquillas de pulverización de lubricante convencionales que funcionaron entre 2482,1 hPa y 3033,7 hPa (36 y 44 psi) y que entregan lubricante a razón de entre 60 mL/min y 80 mL/min. El período de aplicación inicial del lubricante fue de 87 segundos. Después de la aplicación inicial de lubricante, se dejó correr la cinta durante ochenta minutos sin aplicar lubricante adicional, mientras se registraba la fuerza ejercida sobre el medidor de tensión.

15 Para probar la resistencia al agua de las correas lubricadas, se aplicó agua a la cinta transportadora utilizando una segunda boquilla que funcionaba entre 2482,1 hPa y 3033,7 hPa y suministrando agua a razón de entre 100 mL/min y 120 mL/min cuarenta minutos después del comienzo del experimento, y continuando a lo largo de la duración del experimento mientras se continúa registrando la fuerza ejercida sobre el medidor de tensión.

El coeficiente de fricción (COF) se calculó dividiendo la fuerza de arrastre (F) por el peso de las dos botellas de vidrio de 345 gramos (12 onzas) más el lazo (W): $COF = F/W$. En los ejemplos que siguen, los valores de COF reportados son los valores medios de COF registrados recopilados durante un período de un minuto.

Prueba de lubricidad.

20 Ciertas pruebas reportadas en el Ejemplo 1 usaron un transportador de prueba de laboratorio para ensayar la lubricidad de una composición lubricante. La prueba de lubricidad se realizó midiendo la fuerza de arrastre (fuerza de fricción) de un envase de bebidas pesado que se coloca en una cinta transportadora en movimiento, mojada por la muestra de prueba. Los envases de bebidas estaban hechos de vidrio, PET, metal o cartón. El material de la cadena de la cinta transportadora estaba hecho de acero inoxidable o delrin (poliacetal o plástico). La correa tiene una anchura de 8,2 cm y una longitud de aproximadamente 7,5 m y una velocidad media de 1,2 m/s. La fuerza de arrastre, utilizando un valor promedio, se midió con un dinamómetro, que se conectó al envase del recipiente mediante un delgado sedal de pesca de monofilamento. La fuerza de arrastre fue monitorizada con una computadora conectada directamente al dinamómetro. El coeficiente de fricción (COF) se calculó dividiendo la fuerza de arrastre (F) por el peso del envase del cilindro (W): $COF = F/W$.

30 En este ensayo, la muestra de prueba se pulverizó sobre la superficie de la banda transportadora en movimiento durante 36 segundos con un pulverizador manual. El pulverizador manual pulveriza una cantidad de 16 g de muestra de prueba en la correa transportadora en 36 segundos. La resistencia al arrastre se monitorizó durante 30 minutos sin reponer la muestra de prueba. Después de 30 minutos, se vertieron en la correa 250 mililitros de agua pura para probar la compatibilidad de la muestra de prueba con el derrame de agua.

35 Realizaciones del método y composición.

En una realización, la presente invención se refiere a un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de un transportador. Esta realización puede incluir aplicar una composición lubricante a al menos una porción de una superficie de la cinta transportadora en contacto con el recipiente o a al menos una porción de la superficie del recipiente en contacto con la cinta transportadora, incluyendo la composición lubricante: 3 - 40% en peso de compuesto lipófilo; 0,05 - 15% en peso de emulsionante, agente tensioactivo aniónico o una mezcla de los mismos; y de 55 a 97% en peso de agua.

45 En una realización del método, el compuesto lipófilo incluye éster tri(caprato/caprilato) de glicerol; triglicérido de caprilato, caprato, cocoato; éster de ácido graso de soyato de sacarosa; éster diheptanoato de poli (etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano. En una realización del método, el emulsionante incluye monoestearato de etoxisorbitán, monooleato de glicerol, aceite de ricino etoxilado a 20 moles, o una mezcla de los mismos. En una realización del método, el agente tensioactivo aniónico incluye lecitina, éster oleil-5EO-fosfato, homopolímero de cadena corta de ácido ricinoleico, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico. En una realización del método, la composición incluye además un ingrediente funcional adicional. En una realización del método, el ingrediente funcional adicional incluye un agente antimicrobiano, un inhibidor del agrietamiento, un antioxidante o una mezcla de los mismos.

50 En una realización del método, el emulsionante incluye lecitina, éster de ácido cítrico o una mezcla de los mismos. En una realización del método, la composición incluye además un coemulsionante que incluye poliol, polialquilenglicol, copolímero lineal de óxidos de etileno y propileno, éster de sorbitán, ácido graso y sus derivados, o mezclas de los mismos. En una realización del método, el compuesto lipófilo incluye triglicérido.

55 En una realización del método, la aplicación incluye la pulverización de la composición a través de una boquilla no energizada. En una realización del método, la aplicación incluye aplicar la composición lubricante durante un primer período de tiempo y no aplicarla durante un segundo período de tiempo; en donde la relación del primer periodo a segundo periodo es de 1 a mayor o igual a 10.

En una realización del método, la composición mantiene un coeficiente de fricción inferior a aproximadamente 0,4 durante el período completo de uso.

En una realización del método, el recipiente incluye poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno), vidrio o metal.

5 En una realización, la presente invención se refiere a un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de una cinta transportadora. Esta realización puede incluir pulverizar una composición lubricante no diluida a través de una boquilla no energizada sobre al menos una porción de una superficie del recipiente en contacto con la cinta transportadora o hacia al menos una porción de una superficie del recipiente en contacto con la cinta transportadora; la composición lubricante incluye: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo; de 0,05 a 15% en peso de emulsionante, agente tensioactivo aniónico o una mezcla de los mismos; y de 55 a 97% en peso de agua.

10 En una realización, la presente invención se refiere a un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de un transportador. Esta realización puede incluir aplicar una composición lubricante sin diluir a al menos una porción de una superficie del recipiente en contacto con el transportador, o a al menos una porción de una superficie de la cinta transportadora en contacto con el recipiente; transportar recipientes sobre la cinta transportadora; lavar o aclarar el transportador y eliminar la suciedad; continuar transportando recipientes después del lavado, realizándose el transporte con un coeficiente de fricción menor o igual a aproximadamente 0,4; incluyendo la composición de lubricante: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo; de 0,05 a 15% en peso de emulsionante, agente tensioactivo aniónico o una mezcla de los mismos; y de 55 a 97% en peso de agua.

20 En una realización, la presente invención se refiere a una composición. Esta realización de la composición puede incluir: de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo; de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico; y de 55 a 97% en peso de agua. En una realización de la composición, la composición incluye además un emulsionante. En una realización de la composición, el compuesto lipófilo incluye triglicéridos. En una realización de la composición, el compuesto lipófilo incluye éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; triglicérido de caprilato, caprato, cocoato; éster de ácidos grasos de soyato de sacarosa; éster diheptanoato de poli (etilenglicol); o trioleato de trimetilol propano. En una realización de la composición, el agente tensioactivo aniónico incluye lecitina, éster oleil-5EO-fosfato, homopolímero de cadena corta de ácido ricinoleico u oleico. En una realización de la composición, el emulsionante incluye monoestearato de etoxisorbitán, monooleato de glicerol, aceite de ricino etoxilado a 20 moles, o una mezcla de los mismos. En una realización de la composición, la composición es compatible con PET en la medida en que el resultado sea el agrietamiento de 4 o menos botellas de las 56 en una prueba de agrietamiento por tensión para botellas de PET no rellenables. En una realización de la composición, la composición es compatible con PET en la medida en que se gradúe con A o con B en una prueba de agrietamiento por tensión para botellas de PET rellenables.

Ejemplo 1: Lubricantes convencionales exhibidos.

Aumentos de COF inaceptables con desgaste y mojado.

A. Prueba de pista corta.

35 Estos experimentos demostraron que las composiciones lubricantes convencionales mostraban aumentos inaceptables del coeficiente de fricción a medida que se usaban y humedecían. Se demostró que los agentes tensioactivos aniónicos mejoran el rendimiento incluso de las composiciones lubricantes convencionales.

Materiales y métodos.

Método de prueba de pista corta.

40 El transportador incluía pistas duales de cinta transportadora de 8,25 cm (3-1/4 pulgadas) y la velocidad del transportador fue de 48,2 m/min (pies/minuto). Después de funcionar durante 35 minutos después del inicio de la aplicación del lubricante, el COF se midió utilizando dos botellas de 0,351 kg (12 onzas) de cerveza Miller Genuine Draft Light (Initial COF). Sesenta minutos después del inicio de la aplicación del lubricante, que es 20 minutos después del inicio de la pulverización con agua, se midió nuevamente el COF (COF desgastado y mojado).

Lubricantes.

45 El lubricante de amina convencional para cintas transportadoras (comercializado bajo el nombre de Lubodrive TK, Ecolab, St. Paul MN) se mezcló con agua desionizada para formar una solución a una concentración de 0,5% en peso. El lubricante de amina convencional incluía amina grasa acidificada y agente tensioactivo de etoxilato de alcohol.

50 El lubricante para transportador de éster de fosfato convencional (comercializado bajo el nombre de Lubodrive RX, Ecolab, St. Paul MN) se mezcló con agua desionizada para formar una solución a una concentración de 0,25% en peso. El lubricante de éster de fosfato convencional incluía un éster de fosfato neutralizado y un agente tensioactivo de etoxilato de alcohol.

La glicerina se mezcló con agua desionizada para formar una solución a una concentración del 10% en peso. Una segunda composición de glicerina incluía un 10% en peso de glicerina y un 0,5% en peso del compuesto de éster de fosfato Rhodafac PA/35 (Rhodia, Cranbury, NJ). El compuesto de éster de fosfato incluía el éster oleil-5EO-fosfato.

5 La composición lubricante de emulsión de silicona (polidimetilsiloxano) se preparó mezclando 250 g de emulsión de silicona (emulsión de silicona de grado alimentario Lambent E2140FG, producto de Lambent Technologies Corp.) con 750 g de agua desionizada. Una segunda composición lubricante de emulsión de silicona (polidimetil siloxano) también incluyó el compuesto de éster de fosfato PA/35 Rhodafac. Esta segunda composición se preparó añadiendo 50 g de un compuesto de éster de fosfato de Rhodafac PA/35 al 10% en agua desionizada y 250 g de emulsión de silicona Lambent E2140FG a 700 g de agua desionizada. Esto formó una dispersión.

Resultados.

Los resultados obtenidos de estas pruebas se muestran en la Tabla 1, a continuación.

Tabla 1A – Aumentos de COF para lubricantes convencionales.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Amina	–	–	0,28	≥0,5
Ester fosfato	–	+	0,27	0,51
Glicerina	–	–	0,34	0,53
Glicerina y éster fosfato	–	+	0,28	0,39
Emulsión de siloxano	–	–	0,12	0,50
Emulsión de siloxano con éster fosfato	–	+	0,13	0,35

10 En la prueba del lubricante de amina, setenta minutos después del inicio de la aplicación del lubricante (30 minutos después del inicio de la pulverización con agua), las botellas cayeron debido a una lubricación insuficiente en la pista.

Conclusiones.

15 Se demostró que el agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación mediante composiciones lubricantes secas convencionales. La inclusión de agente tensioactivo aniónico de éster de fosfato en glicerina dio como resultado un menor aumento del COF. La inclusión de aproximadamente 5000 ppm de un compuesto de éster de fosfato en el lubricante de silicona fue efectiva para disminuir el aumento del COF que resulta de la pulverización de agua en una pista de cinta transportadora de acero inoxidable lubricada con una emulsión acuosa de polidimetilsiloxano. Para
20 ambos lubricantes convencionales, el COF desgastado y mojado era significativamente menor que 0,5 cuando el lubricante incluía agente tensioactivo aniónico.

B. Prueba de lubricidad de lubricantes húmedos convencionales.

25 Estos experimentos demostraron que los lubricantes húmedos metálicos y de vidrio tradicionales no funcionan bien (es decir, no producen un coeficiente de fricción bajo aceptable) cuando funcionan en un modo seco, es decir, cuando se aplica durante un período de tiempo, y luego se apaga durante un período de tiempo mientras los recipientes y envases continúan moviéndose a lo largo de la superficie del transportador.

Materiales y métodos.

30 Estos experimentos también ensayaron un lubricante de amina grasa (comercializado bajo el nombre LUBODRIVE TK™, Ecolab Inc., St. Paul, MN) a una concentración de 5% en peso. Este lubricante se usa comúnmente como lubricante húmedo en cintas transportadoras en plantas de embotellado a una concentración de 0,1%. Por tanto, en este ejemplo este lubricante se prueba como lubricante seco en concentraciones 50 veces la concentración habitual. Sería de esperar que una mayor concentración de lubricante mejorase su rendimiento.

35 Estos experimentos probaron un lubricante derivado de ácido graso (comercializado bajo el nombre de LUBOKLAR HH™, Ecolab Inc., St. Paul, MN) a concentraciones de 2,5% en peso y 5% en peso. Este lubricante se usa comúnmente como lubricante húmedo en cintas transportadoras de plantas de embotellado a una concentración de 0,4%. Por tanto, en este ejemplo este lubricante se está probando como un lubricante seco en concentraciones de 12 a 63 veces la concentración habitual. Sería de esperar que una concentración de lubricante más elevada mejoraría el rendimiento del lubricante.

Para este ejemplo, estos lubricantes se ensayaron utilizando la prueba de lubricidad con un envase de botellas de vidrio en una cinta transportadora de acero inoxidable.

ES 2 700 176 T3

Resultados.

Los resultados se muestran en la Tabla 1B, a continuación.

Tabla 1B – Las composiciones de lubricante húmedo son ineficaces como lubricantes secos.

Lubricante	Concentración [%]	COF
amina grasa	5	0,18
derivado de ácido graso	2,5	0,24
derivado de ácido graso	5	0,27

5 Conclusiones

Los lubricantes de vidrio convencionales no funcionan bien en modo "seco", incluso cuando la concentración se aumentó a más de 10 veces la del nivel de uso típico.

C. Prueba de lubricidad de lubricantes secos convencionales.

- 10 Estos experimentos demostraron que los lubricantes secos fabricados para ser utilizados con botellas de PET en transportadores Delrin no funcionan bien (es decir, no producen un coeficiente de fricción bajo aceptable) cuando funcionan en un modo seco con botellas de vidrio en una cinta transportadora de acero inoxidable y se someten a la aplicación ("derrame") de agua a la cinta transportadora.

Materiales y métodos.

- 15 Este experimento probó un lubricante de glicerina (comercializado bajo el nombre LUBOTRAXX 125™, Ecolab Inc., St. Paul, MN) y un lubricante que contiene silicio y amina grasa (DRYEXX™, Ecolab Inc., St. Paul, MN) sin diluir ninguno de los lubricantes.

Para este ejemplo, estos lubricantes se ensayaron utilizando la prueba de lubricidad con un envase de botellas de vidrio en una cinta transportadora de acero inoxidable.

Resultados.

- 20 Los resultados se muestran en la Tabla 1C, a continuación.

Tabla 1C – Composiciones de lubricante seco son ineficaces después de aplicar agua al transportador.

Lubricante	COF seco	COF después del agua
glicerina	0,10	no medible, tanta fricción que las botellas se rompieron en el transportador
silicio y amina grasa	0,25	no medible, tanta fricción que las botellas se rompieron en el transportador

Conclusiones.

- 25 Los lubricantes secos convencionales no funcionan bien después de aplicar agua a la cinta transportadora. El agua o las bebidas a base de agua se derraman comúnmente en una cinta transportadora en una planta de embotellado. Además, el agua se usa comúnmente para lavar los residuos de bebidas de los recipientes de bebidas, mientras los recipientes están en la cinta transportadora, lo que lleva agua a la cinta transportadora.

Ejemplo 2: El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación mediante una emulsión lipófila.

- 30 Estos experimentos demostraron que un agente tensioactivo aniónico de éster de fosfato mejoró la lubricación mediante una emulsión lipófila. Específicamente, el lubricante que contiene éster de fosfato tuvo un aumento menor del coeficiente de fricción al usar la cinta transportadora y la humectación.

A. Prueba de pista corta.

Materiales y métodos

Método de prueba de pista corta.

- 35 El método de prueba de pista corta fue como se describió anteriormente en el Ejemplo 1.

Lubricantes.

Emulsión de triglicéridos.

5 Se preparó una premezcla de aceite de triglicéridos con emulsionantes mezclando 83,3 g del éster tri(caprato/caprilato) de glicerina (LUMULSE CC33K, Lambent Technologies Corp.) con 10 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO) y 6,7 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles de (LUMULSE CO-25), y agitando hasta que quede homogéneo.

10 La dispersión de la premezcla se realizó vertiendo el líquido transparente de color pajizo como una corriente fina en 900 g de agua desionizada en agitación para dar una dispersión. La dispersión se microfluidizó mediante el procesamiento usando un microfluidizador M-1 10Y Microfluidizer® Processor equipado con una cámara de tensión H210Z (200 micrómetros) seguida de una cámara de blanco con una presión de operación de 3,45 MPa (5000 psi). Cuando se mide utilizando un analizador de tamaño de partícula Horiba 910, se determinó que el tamaño medio de partícula de la emulsión en volumen era de 0,430 micrómetros y el tamaño medio de partícula numérico fue de 0,294 micrómetros.

15 A 1000 g de la emulsión microfluidizada resultante se añadieron 2,5 g de una isotiazolinona (comercializada bajo el nombre KATHON CG-ICP) y 25 g de una solución de dimetil lauril amina al 10% (GENAMIN LA302-D, Clariant) más 2,8% de ácido acético en agua desionizada.

Emulsión de triglicéridos que incluye lecitina.

Se ensayó como se recibió una emulsión del éster tri(caprato/caprilato) de glicerina preparada con lecitina (Deriphath DL10, producto de Cognis GmbH, Mannheim am Rhein, DE).

20 Resultados.

Los resultados obtenidos de estas pruebas se muestran en la Tabla 2A, a continuación.

Tabla 2A – El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación por una emulsión lipófila.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Emulsión de triglicéridos	+	-	0,12	0,44
Emulsión de triglicéridos con lecitina	+	+	0,11	0,30

Conclusiones.

25 Estos resultados demostraron que la inclusión de un agente tensioactivo aniónico de éster de fosfato (lecitina) en una emulsión de éster tri(caprato/caprilato) de glicerina redujo el aumento del COF resultante de la pulverización de agua en una cinta transportadora de acero inoxidable lubricada con la emulsión.

B. Pruebas de lubricidad.

30 Estos experimentos demostraron que los tensioactivos aniónicos mejoraron la lubricación mediante una emulsión lipófila de triglicéridos. Concretamente, estos lubricantes fueron efectivos después de aplicarse agua al transportador.

Materiales y métodos.

35 Este experimento ensayó dos composiciones lubricantes de triglicéridos. El lubricante A contenía una emulsión de 10% en peso de un triglicérido de caprilato, caprato, cocoato (comercializado bajo el nombre Myritol 331) en agua, a la cual se añadió el agente tensioactivo aniónico lecitina al 1,5% en peso (comercializado bajo el nombre Terradrill V 408, Cognis) y el emulsionante monoestearato de etoxisorbitán al 1,5% en peso a 20 moles (comercializado con el nombre Tween 60V, ICI). El lubricante B contenía éster citrato al 1,5% en peso (un agente tensioactivo aniónico de ácido carboxílico, comercializado bajo el nombre GRINDSTED® CITREM 2-IN-1, Danisco) en vez del Terradrill V408.

Para este ejemplo, estos lubricantes se ensayaron utilizando la prueba de lubricidad con un envase de botellas de vidrio en una cinta transportadora de acero inoxidable.

40

Resultados.

Los resultados se muestran en la Tabla 2B, a continuación.

Tabla 2B – Los lubricantes de triglicéridos que incluyen un agente tensioactivo aniónico son eficaces después de aplicar agua a la cinta transportadora.

Lubricante	COF seco	COF después del agua
A	0,10	0,12
B	0,09	0,10

5

Conclusiones.

Los lubricantes de triglicéridos que incluyen un agente tensioactivo aniónico funcionaron bien como lubricantes de cinta transportadora en seco. Lubricaron eficazmente después de aplicarse agua a la cinta transportadora.

Ejemplo 3 – Los agentes tensioactivos aniónicos mejoraron la lubricación por una emulsión lipófila de éster de soyato.

- 10 Estos experimentos demostraron que los tensioactivos aniónicos mejoraron la lubricación por una emulsión lipófila de éster soyato. Concretamente, los lubricantes que contienen agente tensioactivo aniónico tenía un aumento menor en el coeficiente de fricción con el uso de la cinta transportadora y la pulverización con agua.

Materiales y métodos.

Método de prueba de pista corta.

- 15 El método de prueba de pista corta fue como se describe anteriormente en el Ejemplo 1, excepto que la pista era una sola pista de 16,5 cm (6, 5 pulgadas) de ancho que corría a 3,87 m/min (127 pies/min).

Lubricantes.

Emulsión de éster de ácidos grasos de soyato.

- 20 Se preparó una premezcla de éster de ácidos grasos de soyato de sacarosa con emulsionantes mezclando 83,3 g del compuesto de éster de ácido graso de soyato de sacarosa (SEFOSE 1618S, producto de Procter and Gamble Chemicals, Cincinnati, OH) con 10,9 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO-K, producto de Lambent Technologies Corp., Gurnee, IL) y 5,9 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles (LUMULSE CO-25, producto de Lambent Technologies Corp.), y revolviendo hasta hacerse homogéneo.

- 25 El líquido ámbar claro resultante se dispersó y se microfluidizó como se describe en el Ejemplo 2. A 1000 g de la emulsión microfluidizada resultante se añadieron 2,5 g de KATHON CG-ICP y 25 g de una solución de dimetil lauril amina al 10% en peso (GENAMIN LA302-D) más 2,8% de ácido acético en agua desionizada. Cuando se mide usando un analizador de tamaño de partículas Horiba 910, se determinó que el tamaño de partícula de la emulsión era de 0,388 micrómetros y el tamaño medio de partícula numérico era de 0,281 micrómetros.

Emulsión de éster de ácidos grasos de soyato que contiene éster de fosfato.

- 30 Una solución de éster de fosfato al 10% Rhodafac PA/35 en agua desionizada (50 g) se añadió a 950 g de la emulsión Sefose 1618S preparada anteriormente, para dar una emulsión de Sefose 1618S más éster de fosfato.

Emulsión de éster de ácido graso de soyato que contiene agente tensioactivo de ácido carboxílico.

- 35 Se preparó una premezcla de éster de ácido graso de soyato de sacarosa con emulsionantes mezclando 100 g de un éster de ácido graso del compuesto de sacarosa (SEFOSE 1618S) con 100 g del homopolímero de cadena corta del ácido ricinoleico (Hostaglass L4, producto de Clariant Corporation, Mount Holly, NC), 24 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO- K) y 16 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles (LUMULSE CO-25) y agitando hasta hacerse homogéneo. El líquido transparente de color pajizo claro se vertió como una corriente fina en 754,2 g de agua desionizada agitándose para dar una dispersión. La dispersión se microfluidizó como se describe en el Ejemplo 2.

Resultados.

- 40 Los resultados obtenidos de estos ensayos se muestran en la Tabla 3, a continuación.

Tabla 3 – El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación por una emulsión lipófila de éster soyato.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Esteres de ácidos grasos de soyato de sacarosa	+	–	0,16	0,36
Esteres de ácidos grasos de soyato de sacarosa con éster de fosfato	+	+	0,10	0,23
Esteres de ácidos grasos de soyato de sacarosa con agente tensioactivo de ácido carboxílico	+	+	0,10	0,23

Conclusiones.

- 5 Estos resultados demostraron que la inclusión de agentes tensioactivos aniónicos en una emulsión lipófila de éster soyato de ácido graso de sacarosa hizo disminuir el aumento de COF resultante de la pulverización de agua sobre una pista de cinta transportadora de acero inoxidable lubricada con la emulsión. Específicamente, las mejoras resultaron de incluir aproximadamente 5000 ppm de un compuesto de éster de fosfato en la emulsión y de incluir aproximadamente el 10% en peso de un compuesto de ácido carboxílico de cadena larga en la emulsión lipófila.

Ejemplo 4 – El agente tensioactivo aniónico mejoró la lubricación por una emulsión lipófila de éster de PEG.

- 10 Estos experimentos demostraron que un agente tensioactivo aniónico mejoraba la lubricación con una emulsión lipófila de éster de PEG. Específicamente, los lubricantes que contenían agente tensioactivo aniónico tenían un aumento menor del coeficiente de fricción con el uso del transportador y la pulverización con agua.

Materiales y métodos.

Método de prueba de pista corta.

- 15 El método de prueba de pista corta fue como se describió anteriormente en el Ejemplo 1.

Lubricantes.

Emulsión de éster diheptanoato de PEG.

- 20 Se preparó una premezcla del éster diheptanoato de poli(etilenglicol) mezclando 83,3 g de un diheptanoato de PEG-4 (LIPONATE 2-DH, producto de Lipo Chemicals, Inc., Paterson NJ) con 9,2 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO-K) y 7,5 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles (LUMULSE CO-25) y agitando hasta hacerse homogéneo.

El líquido transparente se vertió como una corriente fina en 900 g de agua desionizada en agitación para dar una dispersión. La dispersión se microfluidizó como se describe en el Ejemplo 2. Cuando se midió usando un analizador de tamaño de partículas Horiba 910, se determinó que el tamaño de partícula medio en volumen de la emulsión era de 3,031 micrómetros y el tamaño medio de partícula numérico era de 0,174 micrones.

- 25 Emulsión de éster diheptanoato de PEG que contiene agente tensioactivo aniónico.

Se añadió una solución de compuesto de éster de fosfato al 10% de Rhodafac PA/35 en agua desionizada, a 950 g de la emulsión de Liponato 2DH preparada anteriormente para dar una emulsión de Liponato 2DH más éster de fosfato.

Resultados.

Los resultados obtenidos de estos ensayos se muestran en la Tabla 4, a continuación.

- 30 Tabla 4 – El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación por una emulsión lipófila de éster de PEG.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Ester PEG diheptanoato	+	–	0,15	0,52
Ester PEG diheptanoato con éster de fosfato	+	+	0,12	0,23

Conclusiones.

Estos resultados demostraron que la inclusión de aproximadamente 5000 ppm de un compuesto de éster de fosfato en una emulsión lipófila de un éster de PEG redujo el aumento de COF resultante de la pulverización de agua en una pista de cinta transportadora de acero inoxidable lubricada con la emulsión.

- 5 Ejemplo 5 – Agentes tensioactivos aniónicos mejoraron la lubricación por una emulsión lipófila de éster trioleato.

Estos experimentos demostraron que los agentes tensioactivos aniónicos mejoran la lubricación por una emulsión lipófila de éster de PEG. Específicamente, los lubricantes que contienen agentes tensioactivos aniónicos tenían un aumento menor en el coeficiente de fricción al usar la cinta transportadora y pulverizar con agua.

Materiales y métodos.

- 10 Método de prueba de pista corta.

Para las preparaciones hechas con el trioleato suministrado por Cognis GmbH, el método de prueba de pista corta fue como se describió anteriormente en el Ejemplo 1, excepto que la pista era una sola pista de 16,5 cm (6,5 pulgadas) de ancho que corría a 35,5 m/min (127 pies/min). Las preparaciones hechas con el trioleato de Clariant se probaron mediante el método de pista corta del Ejemplo 1. Las preparaciones que contienen el agente tensioactivo de ácido carboxílico se probaron mediante el método de pista corta del Ejemplo 1.

- 15

Lubricantes.

Emulsión de trioleato de trimetilol propano.

- 20 Se preparó una primera emulsión de trioleato a partir de una premezcla de aceite de trioleato de trimetilolpropano con emulsionantes, que se realizó mezclando 83,3 g de trioleato de trimetilolpropano (SYNATIVE ES 2964, producto de Cognis GmbH, Mannheim am Rhein, DE) con 9,1 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO-K), y 7,6 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles (LUMULSE CO-25), y revolviendo hasta hacerse homogéneo. El líquido transparente de color pajizo claro se dispersó y se microfluidificó como se describe en el Ejemplo 2.

A 1000 g de la emulsión microfluidizada resultante se añadieron 2,5 g de KATHON CG-ICP y 25 g de una solución al 10% de dimetil lauril amina (GENAMIN LA302-D), más 2,8% de ácido acético en agua desionizada.

- 25 Se preparó una segunda emulsión de trioleato empleando el trioleato de trimetilol propano, un producto comercializado bajo el nombre de HOSTAGLISS TPO (Clariant (Australia) Pty. Ltd., Melbourne, Australia). De otra forma, los ingredientes y el método para hacer la segunda preparación eran los mismos que para la primera preparación. Cuando se midió utilizando un analizador de tamaño de partículas Horiba 910, se determinó que el tamaño medio de partícula en volumen de la emulsión era de 0,424 micrómetros y el tamaño medio de partícula numérico era de 0,287 micrómetros.

- 30

Emulsión de trioleato de trimetilol propano que contiene éster de fosfato.

Una solución de 10% de compuesto éster de fosfato Rhodafac PA/35 en agua desionizada se añadió a 950 g de la primera emulsión de trioleato anterior para dar la primera emulsión de trioleato más éster de fosfato.

- 35 Se añadió una solución de 10% de compuesto éster de fosfato Rhodafac PA/35 en agua desionizada a 950 g de la segunda emulsión de trioleato anterior para dar una segunda emulsión de trioleato más éster de fosfato.

Emulsión de trioleato de trimetilol propano que contiene agente tensioactivo de ácido ricinoleico.

- 40 Se preparó una premezcla de aceite de trioleato de trimetilol propano con alcanolamida grasa y compuesto tensioactivo de ácido carboxílico de cadena larga, mezclando 50 g de trioleato de trimetilol propano (SYNATIVE ES 2964) con 60 g del homopolímero de cadena corta de ácido ricinoleico (Hostaglist L4) y 30 g de una mezcla de dietanolamina más alcanolamida de ácido graso (Hostacor DT, producto de Clariant Corporation, Mount Holly, NC). La premezcla se calentó a 120 °C con agitación para dar un líquido transparente de color ámbar. La solución de la premezcla se vertió como una corriente fina en una solución agitada de 150 g de hexilenglicol, más 710 g de agua desionizada, dando una dispersión. La dispersión era turbia de color amarillo claro y mostró efecto Tyndall cuando se observó con un puntero láser.

- 45 Emulsión de trioleato de trimetilol propano que contiene agente tensioactivo de ácido oleico.

- 50 Se preparó una premezcla de aceite de trioleato de trimetilol propano con emulsionantes mezclando 168 g de trioleato de trimetilol propano (SYNATIVE ES 2964) con 18,2 g de monooleato de glicerol (LUMULSE GMO-K) y 15,2 g de aceite de ricino etoxilado a 20 moles (LUMULSE CO-25) y agitando hasta hacerse homogéneo. El líquido transparente de color pajizo claro se vertió como una corriente fina en 800 g de agua desionizada en agitación dando una dispersión. La dispersión se microfluidificó mediante el procedimiento del Ejemplo 2. Se preparó una solución lubricante

agregando una solución que consistía en 5 g de monoetanolamina, 25 g de ácido oleico y 585 g de agua desionizada a 385 g de la dispersión.

Resultados.

Los resultados obtenidos de estos ensayos se muestran en la Tabla 5, a continuación.

5 Tabla 5 – El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación por una emulsión lipófila de éster de trioleato.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Trioleato de trimetilol propano	+	–	0,11 0,11 ¹	0,45 0,45 ¹
Trioleato de trimetilol propano con éster de fosfato	+	+	0,10 0,10 ¹	0,38 0,19 ¹
Trioleato de trimetilol propano con agente tensioactivo de ácido ricinoleico	+	+	0,14	0,18
Trioleato de trimetilol propano con agente tensioactivo de ácido oleico	+	+	0,11	0,14
segunda emulsión o composición				

Conclusiones.

10 Estos resultados demostraron que la inclusión de aproximadamente 5000 ppm de un compuesto de éster de fosfato en una emulsión lipófila de un éster trioleato redujo el aumento de COF resultante de la pulverización de agua en una cinta transportadora de acero inoxidable lubricada con la emulsión.

Estos resultados demostraron también que la inclusión de aproximadamente 6% en peso (ácido ricinoleico) o 2,5% en peso (ácido oleico) de un agente tensioactivo de ácido graso de cadena larga redujo el aumento de COF resultante de la pulverización de agua en una pista transportadora de acero inoxidable lubricada con emulsión de éster trioleato de trimetilolpropano.

15 Ejemplo 6 – Mejora de la lubricación con agente tensioactivo aniónico mediante una emulsión lipófila de aceite mineral.
(no de acuerdo con la invención)

Estos experimentos demostraron que un agente tensioactivo aniónico mejoró la lubricación con una emulsión lipófila de aceite mineral. Concretamente, los lubricantes que contienen agente tensioactivo aniónico tuvieron un aumento menor en el coeficiente de fricción al usar la cinta transportadora y la pulverización con agua.

20 Materiales y métodos.

Método de prueba de pista corta.

El método de prueba de pista corta fue como se describió anteriormente en el Ejemplo 1.

Lubricantes.

25 Se preparó una emulsión lubricante mezclando 100 g de aceite mineral Asepti Lube (producto de Ecolab, St. Paul MN) con 900 g de agua desionizada. Se preparó una emulsión de aceite mineral que contenía éster de fosfato añadiendo 50 g de compuesto de éster de fosfato Rhodafac PA/35 al 10% en agua desionizada y 100 g de aceite mineral Asepti Lube a 850 g de agua desionizada.

Resultados.

Los resultados obtenidos de estas pruebas se muestran en la Tabla 6, a continuación.

30

Tabla 6 – El agente tensioactivo aniónico mejora la lubricación por una emulsión lipófila de aceite mineral.

Lubricante	Emulsión lipófila	Agente tensioactivo aniónico	COF inicial	COF desgastado y mojado
Emulsión de aceite mineral	+	–	0,14	0,49
Emulsión de aceite mineral con éster de fosfato	+	+	0,12	0,25

Conclusiones.

5 Estos resultados demostraron que la inclusión de aproximadamente 5000 ppm de un compuesto de éster de fosfato en una emulsión lipófila de aceite mineral redujo el aumento del COF resultante de la pulverización de agua en una pista de acero inoxidable lubricada con la emulsión.

Ejemplo 7 - Las composiciones de la presente invención son compatibles con PET.

10 Este experimento demostró que una composición lubricante de transportador de acuerdo con la presente invención exhibió un ventajoso bajo nivel de agrietamiento por tensión en una prueba estándar de compatibilidad con botellas de PET.

Materiales y métodos.

Prueba de agrietamiento por tensión.

15 La compatibilidad de las composiciones acuosas con botellas de PET para bebidas se determinó cargando las botellas con agua carbonatada, poniéndolas en contactando con la composición lubricante, almacenándolas a temperaturas y humedad elevadas durante un período de 28 días, y contando el número de botellas que se rompieron o tuvieron fugas por grietas en la porción de la base de la botella. Las botellas de "contorno" estándar de 560 g (disponibles de Southeastern Container, Enka NC) se cargaron con agua carbonatada procedente de un carbonatador de mesa Manitowac 44MW04 utilizando agua preenfriada a una velocidad de llenado de 30 segundos por botella. La temperatura del agua carbonatada que sale del carbonatador estaba entre 0,3 y 0,5 °C. El nivel de carbonatación se ajustó aumentando o disminuyendo la presión de entrada del dióxido de carbono para obtener botellas con una presión de carbonatación de 4826,3 hPa (± 206,9 hPa) cuando se mide a 21,1 °C (70 °F) usando un dispositivo de perforación Zahm-Nagel Serie 11000.

20 Después de la carga, todas las botellas se almacenaron en condiciones ambiente (20 – 25 °C) durante la noche. Veinticuatro botellas así cargadas se revolvieron durante aproximadamente cinco segundos en la composición de prueba, después de lo cual se humedecieron con la composición de prueba hasta la costura que separa las porciones de la base y la pared lateral de la botella, luego se colocaron en una bandeja distribuidora (*bus pan*) estándar (número de pieza 4034039, disponible de Sysco, Houston, TX) forrado con una bolsa de polietileno. Para cada composición probada, se utilizaron un total de cuatro distribuidoras de 24 botellas. Inmediatamente después de poner las botellas y probar la composición acuosa en las bandejas distribuidoras, estas bandejas se trasladaron a una cámara ambiental en condiciones de 37,8 °C (100 °F) y 85% de humedad relativa. Las tolvas se comprobaron sobre una base diaria y se registró el número de botellas defectuosas (rotura o pérdida de líquido a través de las grietas en la base de la botella).

25 En un ensayo de agrietamiento por tensión de PET modificado se dejó calentar a temperatura ambiente una caja de 18 botellas (o 3 cajas con un total de 54 botellas) de Coors Lite en botellas de PET, y las botellas individuales se humedecieron con la composición acuosa de prueba hasta la costura que separa las porciones de la base y la pared lateral de la botella, luego se devolvieron a la caja revestida de plástico, después de lo cual las botellas se trasladaron a una cámara ambiental en condiciones de 37,8 °C y 85% de humedad relativa. Los depósitos se comprobaron a diario y se registró el número de botellas defectuosas (rotura o fuga de líquido a través de las grietas en la base de la botella).

Lubricante.

40 Se preparó una emulsión lubricante añadiendo 300,0 g del éster tri(caprato/caprilato) de glicerina, preparada con lecitina (Deriphath DL10, producto de Cognis GmbH, Manheim am Rhein, DE) y 50,0 g de Lubodrive TK a 650,0 g de agua desionizada.

Resultados.

45 La composición lubricante se ensayó utilizando la prueba modificada de agrietamiento por tensión de PET como se describió anteriormente en donde, después de 28 días de prueba a 37,8 °C y 85% de humedad relativa, no falló ninguna botella de las 96 probadas.

En un experimento distinto, la composición lubricante se probó en una prueba modificada de agrietamiento por tensión de PET utilizando un Coors Lite envasado en botellas de PET de 504 g. Al final de los 28 días de prueba a 37,8 °C y 85% utilizando la prueba modificada de agrietamiento por tensión de PET, no había fallado ninguna botella.

Conclusión.

- 5 Estos resultados demuestran que una emulsión lubricante que contiene Deriphath DL10 y Lubodrive TK proporcionó una compatibilidad con PET excelente.

Ejemplo 8 - Las composiciones de la presente invención son compatibles con botellas de PET rellenables.

- 10 Este experimento demostró que una composición de lubricante para cinta transportadora de acuerdo con la presente invención exhibió un ventajoso nivel bajo de agrietamiento por tensión en una prueba estándar para la compatibilidad con botellas de PET rellenables.

Materiales y métodos.

Prueba de agrietamiento por tensión de PET rellenable.

- 15 La compatibilidad de las composiciones acuosas con botellas de PET rellenables para bebidas se determinó cargando las botellas con agua carbonatada, poniéndolas en contacto con la composición lubricante, almacenándolas a temperaturas y humedad elevadas durante un período de 51 días, y evaluando el grado de cuarteo de la botella. Las botellas rellenables estándar de 1,5 L (disponibles de Amcor PET Packaging Deutschland GmbH, Mendig, DE) se cargaron con agua carbonatada. El agua carbonatada se produjo mediante una solución de 22,5 g de hidrogenocarbonato sódico y 35,62 g de ácido fosfórico en 1.500 g de agua DI (desionizada). El agua carbonatada tenía un contenido de 4,0% en volumen de CO₂. Fueron llenadas 23 botellas con agua carbonatada.

- 20 Para las botellas 1, 12 y 23, el contenido de CO₂ se midió con un dispositivo de medición de CO₂ (disponible de Steinfurth Mess-System GmbH, Essen, DE). Las 20 botellas restantes se almacenaron en una cámara ambiental a 22 °C durante 24 horas. El lubricante se aplica sobre una placa con 6 g/m². Las botellas se ponen en la superficie durante 5 minutos. Las botellas fueron retiradas y puestas en un canasto. El canasto con las botellas se almacenó en una cámara climática (disponible en Binder GmbH, Tuttlingen, DE) a 38 °C y 85% de HR. Después de 7 días, las botellas se sumergieron de nuevo en la solución lubricante. Después de repetir este procedimiento 7 veces en 49 días, las botellas se almacenaron durante un día en la cámara climática y se evaluó el grado de agrietamiento para cada muestra. La evaluación del grado de agrietamiento se realizó de acuerdo con la prueba de agrietamiento por tensión en la línea de lubricación de Coca Cola. Se establecen cuatro categorías A, B, C, y D. A: Cuarteo menor, muy superficial; B: Cuarteo moderado y superficial; C: Cuarteo mayor moderadamente profundo; D: Cuarteo mayor profundo.

- 30 Lubricante.

Se preparó una emulsión lubricante añadiendo 300,0 g del ester tri(caprato/caprilato) de glicerina preparado con lecitina (Deriphath DL10, producto de Cognis GmbH, Monheim am Rhein, DE) y 50,0 g de Lubodrive TK a 650,0 g de agua desionizada.

- 35 Resultados

Al cabo de los 51 días de prueba a 38 °C y a una humedad relativa del 85% usando el método de prueba descrito anteriormente, el grado de cuarteo de todas las botellas probadas fue de la categoría A para todas las botellas (grietas menores, muy poco profundas).

- 40 Lo que demuestra este ejemplo es que una emulsión lubricante que contiene Deriphath DL10 y Lubodrive TK proporciona una compatibilidad con el PET que es excelente.

Conclusión.

Estos resultados demuestran que una emulsión lubricante que contiene Deriphath DL10 y Lubodrive TK proporcionaron una excelente compatibilidad de PET con las botellas de PET rellenables para bebidas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición lubricante para cintas transportadoras que comprende:

de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende un éster tri(caprato/caprilato) de glicerina; un éster tri(caprato/caprilato/cocoato) de glicerina; un éster de ácido graso de soyato de sacarosa; un éster diheptanoato de poli(etilenglicol); o un trioleato de trimetilopropano;

de 0,05 a 15% en peso de agente tensioactivo aniónico, en donde el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, un éster de oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico; y

de 55 a 97% en peso de agua.

2. La composición según la reivindicación 1, que comprende además un emulsionante seleccionado entre mono- y diésteres de glicerol con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; monoésteres de poliglicerilo con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; mono- y diésteres etoxilados de glicerol con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; ésteres de sorbitán con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; ésteres de sorbitán etoxilados con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; aceites de ricino etoxilados; mono- y diésteres de etilenglicol y poli(etilenglicol) con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; copolímeros de bloques EO-PO; etoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol y propoxilatos y etoxilatos de alcohol formados por la adición de óxido de etileno y/u óxido de propileno a alcoholes grasos de cadena larga lineal o ramificada; etoxilatos de alcohol formados por la adición de óxido de etileno a compuestos de alquilfenol lineal o ramificado; mono-, di- y oligo-glicósidos alquilados y etoxilados que contienen de 8 a 22 átomos de carbono en el grupo alquilo y mono-, di- y oligo-glicósidos alquilados y etoxilados que contienen de 8 a 22 átomos de carbono en el grupo alquilo; compuestos de amida formados a partir de ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; compuestos de etoxilato formados por la adición de óxido de etileno a compuestos de amida formados por ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada; agentes tensioactivos de silicona no iónicos tales como éter de poli(óxido de etileno) con metilbis (trimetilsililoxi)sililpropanol; fosfatos de trialquilo; mono- y di-ésteres de glicerina con ácidos grasos de cadena larga lineal o ramificada además esterificados con ácidos monocarboxílicos de cadena corta; o una mezcla de los mismos, en donde cadena larga se refiere a más de 8 átomos de carbono y cadena corta se refiere a 5 o menos carbonos.

3. La composición según la reivindicación 1, en la que el emulsionante comprende monoestearato de etoxisorbitán, monooleato de glicerol, aceite de ricino etoxilado a 20 moles, o una mezcla de los mismos.

4. Un método para lubricar el paso de un recipiente a lo largo de una cinta transportadora, que comprende:

aplicar una composición lubricante a al menos una parte de la superficie de contacto de la cinta transportadora con el recipiente o a al menos una parte de la superficie de contacto del recipiente con la cinta transportadora;

comprendiendo la composición lubricante:

de 3 a 40% en peso de compuesto lipófilo, en donde el compuesto lipófilo comprende un éster tri(caprato/caprilato) de glicerol;

un éster tri(caprato/caprilato/cocoato) de glicerol; un éster de ácido graso de soyato de sacarosa; un éster diheptanoato de poli(etilenglicol); o un trioleato de trimetilopropano;

de 0,05 a 15% en peso de un agente tensioactivo aniónico, en donde el agente tensioactivo aniónico comprende lecitina, oleil-5EO-fosfato, monocitrato de monoestearato de glicerol, o ácido oleico; y

55 a 97% en peso de agua.

5. El método según la reivindicación 4, en donde la aplicación comprende pulverizar la composición a través de una boquilla a menos de 10 mL/seg y a menos de 3447,38 hPa (50 psi), en donde la boquilla no se energiza por la aplicación de alta presión, aire comprimido o sonicación.

6. El método según la reivindicación 4, en el que la aplicación comprende aplicar la composición lubricante durante un primer período de tiempo y no aplicarla un segundo período de tiempo; en donde la relación del primer periodo de tiempo al segundo periodo de tiempo es de 1 a mayor o igual a 10.

7. El método según la reivindicación 4, en el que el recipiente comprende poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno), vidrio o metal.

8. El método según la reivindicación 4, en el que la composición comprende además un coemulsionante que comprende polioliol, polialquilenglicol, un copolímero lineal de óxidos de etileno y de propileno, un éster de sorbitán, un ácido graso, o una mezcla de los mismos.