

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 061**

51 Int. Cl.:

C10M 173/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2007 PCT/EP2007/007049**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2008 WO08019797**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2007 E 07801573 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2052063**

54 Título: **Emulsiones de lecitina como lubricantes de sistemas transportadores**

30 Prioridad:

15.08.2006 DE 102006038311

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

30.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BOTH, SABINE;
ESKUCHEN, RAINER y
BENERT, ARNOLD**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 061 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

Emulsiones de lecitina como lubricantes de sistemas transportadores

La presente invención se refiere al uso de una composición lubricante para lubricar sistemas transportadores, preferiblemente para lubricar sistemas transportadores para envasado, y especialmente para envasado de alimentos.

En el envasado de alimentos y bebidas, y particularmente en las salas de embotellado y embotellado de plantas de bebidas, los recipientes en cuestión se transportan típicamente usando cintas transportadoras de placas u otros sistemas transportadores, que se lubrican y al mismo tiempo se mantienen limpios usando preparaciones lubricantes adecuadas, preferiblemente mediante lubricadores de cintas automáticas con sistemas de pulverización.

Se necesita lubricación para reducir la fricción entre los sistemas de transporte y los componentes móviles o estacionarios del sistema, y también para evitar que los recipientes transportados puedan caerse y dañarse en caso de un cambio rápido de velocidad. Una película lubricante en la superficie de los sistemas transportadores tiene el efecto, por ejemplo, de reducir la fricción entre los receptáculos y las superficies de los sistemas transportadores, de modo que sí, por ejemplo, la cinta transportadora se detiene rápidamente, la fricción estática del contenedor transportado se reduce y, por lo tanto, se puede reducir el peligro de una caída.

Sin embargo, los requisitos de rendimiento impuestos a tales lubricantes son múltiples. Los lubricantes son necesarios principalmente para lograr una reducción de la fricción, y esta reducción de la fricción también debe cuidar de diferentes materiales. Teniendo en cuenta que los recipientes transportados en los sistemas de transporte de este tipo están compuestos no solo de vidrio y metal, sino también de cartulina o cartón, y que al mismo tiempo también es necesario garantizar la reducción de la fricción de los componentes metálicos entre sí, y también el hecho de que la superficie de los sistemas de transporte está compuesta, por ejemplo, de placas de plástico o metal o de caucho, es evidente que no todos los lubricantes conocidos son capaces de cumplir estas tareas. Otro factor es que, en la práctica, los lubricantes pueden formar espuma, lo cual es indeseable. Aunque, en principio, este problema se puede resolver mediante la adición de antiespumantes y/o tensioactivos poco espumantes, tales desespumantes y los tensioactivos con frecuencia carecen de la alta biodegradabilidad deseada. El uso adicional de aminas, especialmente aminas grasas, también es indeseable por motivos medioambientales. Por lo tanto, para el desarrollo de un lubricante adecuado, no es posible utilizar todos los compuestos que se conocen en principio.

La técnica anterior ya ha revelado una variedad de soluciones propuestas. Por ejemplo, el documento EP 0 359145 A1 propone el uso de composiciones lubricantes acuosas sin jabón que dan soluciones transparentes en agua y tienen un pH en el intervalo de 6 a 8 y que, además, comprenden alquilbencenosulfonatos y alcohol fosfatos alcoxlados, y también ácidos alcano-carboxílicos. El documento WO 2005/014764 describe concentrados lubricantes que necesariamente comprenden al menos un monoéster o diéster orgánico en combinación con al menos un tensioactivo aniónico, y estos concentrados tienen que diluirse mezclándolos con agua para dar los lubricantes deseados. El documento WO 03/027217 A1 se refiere al uso de una emulsión O/W para lubricar sistemas de cintas transportadoras en industrias alimentarias, así como un concentrado lubricante basado en una emulsión O/W de ésteres de ceras.

Sin embargo, en la práctica, el problema continúa siendo que los lubricantes se adhieren demasiado fuertemente a las superficies, por ejemplo, y por lo tanto puede producirse una adhesión excesiva de los recipientes transportados, o adherencia. Por otro lado, la eliminación excesivamente fácil de los lubricantes de las cintas transportadoras, a altas velocidades con las fuerzas centrípetas resultantes, por ejemplo, tampoco es deseable, para evitar que los lubricantes se rocíen alrededor del sistema transportador.

Un objetivo de la presente invención fue, por lo tanto, mejorar las desventajas, descritas anteriormente, de los lubricantes de la técnica anterior. Ahora se ha descubierto que ciertos emulsionantes en emulsiones acuosas son adecuados para lograr el objetivo indicado.

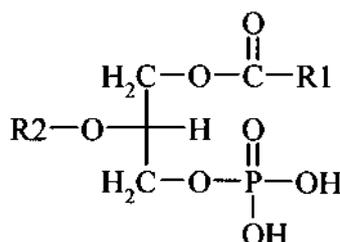
La presente invención se define en las reivindicaciones.

Las composiciones usadas de acuerdo con la invención toman la forma de dispersiones. Una dispersión es en principio un sistema (sistema disperso) compuesto por dos o más fases, una de las cuales es continua (medio de dispersión) y al menos otra está finamente dividida (fase dispersa, dispersoide). Los ejemplos de dispersiones incluyen los siguientes: emulsiones (medio de dispersión y fase dispersa: fases líquidas insolubles entre sí), aerosoles [medio de dispersión gaseoso, fase dispersa líquida (neblina) o fase dispersa sólida (humo, polvo)] y suspensiones (medio de dispersión líquido, fase dispersa sólida). Para el uso inventivo, se ha demostrado que es particularmente ventajoso que las composiciones adopten la forma de emulsiones, ya sea del tipo aceite en agua (O/W) o del tipo agua en aceite (W/O). Se da especial preferencia a las emulsiones del tipo O/W, en otras palabras, donde la fase lipofílica se dispersa y está rodeada por una fase acuosa continua.

Las dispersiones (preferiblemente emulsiones) de la presente enseñanza técnica contienen preferiblemente entre un 70% y 90% en peso de agua. Sin embargo, en la práctica, tales composiciones se diluyen con agua para formar lubricantes adecuados, que también incluyen típicamente entre un 15% y 0,001% en peso, preferiblemente entre un

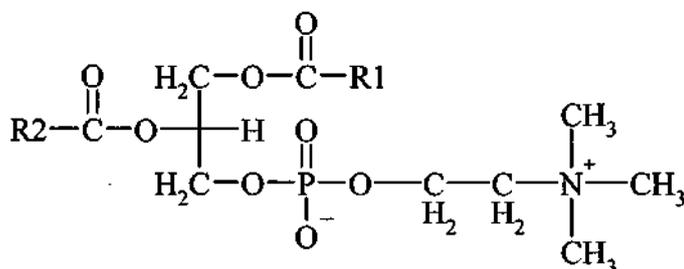
10% y 0,01% en peso, de constituyentes no acuosos.

Como constituyente esencial, las dispersiones de la invención comprenden al menos un emulsionante/dispersante fosfolípido. Los fosfolípidos son lípidos complejos en los que uno de los grupos hidroxilo primarios del glicerol está esterificado con ácido fosfórico, que a su vez está esterificado. Los otros dos grupos hidroxilo del glicerol están esterificados con ácidos grasos saturados o insaturados de cadena larga. Los fosfolípidos son diésteres o monoésteres de ácido fosfórico que, debido a sus propiedades de solubilidad similares a la grasa, debido a los componentes lipofílicos e hidrofílicos, se clasifican con los lípidos y que, como lípidos de membrana, dentro del cuerpo, participan en la construcción de estructuras en capas, las membranas. Los ácidos fosfatídicos son derivados de glicerol que se esterifican con ácidos grasos en las posiciones 1-sn y 2 (posición 1-sn: generalmente saturada, posición 2: generalmente mono o poliinsaturada) pero en el átomo de 3-sn se esterifican con ácido fosfórico, y que se caracterizan por la fórmula estructural general



En los ácidos fosfatídicos que se encuentran en el tejido humano o animal, el radical fosfato generalmente se esterifica con aminoalcoholes como la colina (lecitina = 3-sn-fosfatidilcolina) o 2-aminoetanol (etanolamina) o L-serina (cefalina = 3-sn-fosfatidiletanolamina o sn-fosfatidil-L-serina), con mio-inositol para formar los fosfoinosítidos [1-(3-sn-fosfatidil)-D-mio-inosítoles], que son frecuentes en los tejidos, o con glicerol para formar fosfatidilgliceroles.

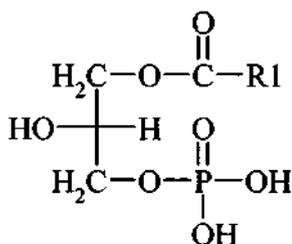
Las lecitinas, cuyo uso en las dispersiones de la invención es particularmente preferido, se caracterizan por la fórmula estructural general



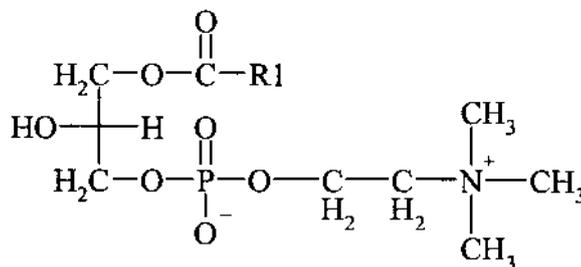
donde R1 y R2 son típicamente radicales alifáticos no ramificados que tienen 15 o 17 átomos de carbono y hasta 4 dobles enlaces cis.

Las cardiolipinas (1,3-bisfosfatidilgliceroles) son fosfolípidos compuestos por dos ácidos fosfatídicos unidos a través de glicerol. Los lisofosfolípidos se obtienen cuando se elimina un radical acilo de los fosfolípidos mediante fosfolipasa A (por ejemplo, lisolecitinas).

Los lisofosfolípidos se caracterizan por la fórmula estructural general



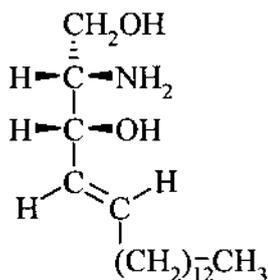
Las lisolecitinas, por ejemplo, se caracterizan por la fórmula estructural general



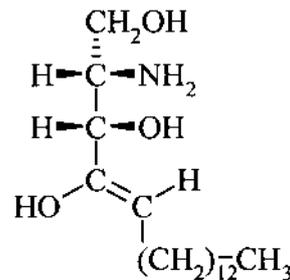
5 donde R1 y R2 son típicamente radicales alifáticos no ramificados que tienen 15 o 17 átomos de carbono y hasta 4 dobles enlaces cis.

Los fosfolípidos también incluyen plasmalógenos, en los que, en lugar de un ácido graso en la posición 1, se une un aldehído (en forma de un éter enólico); los compuestos O-1-sn-alquenilo correspondientes a las fosfatidilcolinas, por ejemplo, se denominan fosfatidilcolinas.

10 La estructura original de los fosfoesfingolípidos es la esfingosina o fitoesfingosina, que se distinguen por las siguientes fórmulas estructurales:

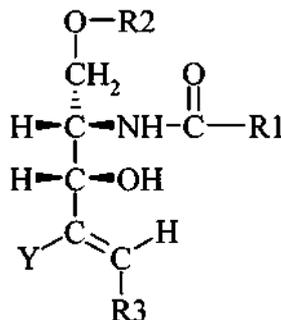


(esfingosina)



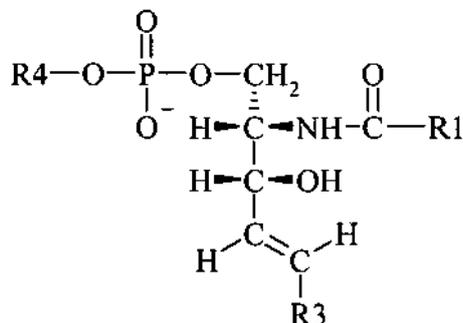
(fitoesfingosina)

Las modificaciones de los esfingolípidos se distinguen, por ejemplo, por la estructura original general

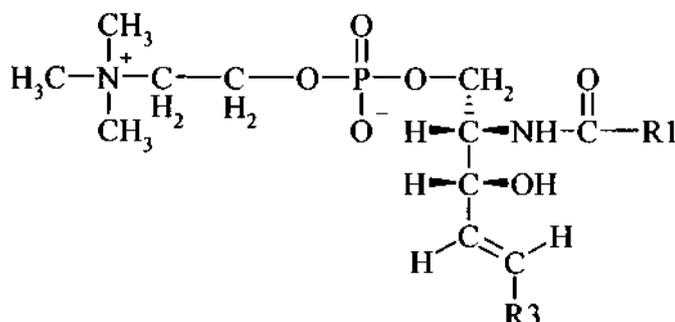


15 en la que R1 y R3 independientemente entre sí son radicales alquilo ramificados o no ramificados saturados o insaturados de 1 a 28 átomos de carbono, y R2 se selecciona del siguiente grupo: átomo de hidrógeno, radicales alquilo saturados o insaturados, ramificados o no ramificados de 1 a 28 átomos de carbono, radicales de azúcar, grupos fosfato no esterificados o esterificados con radicales orgánicos, grupos sulfato no esterificados o esterificados con radicales orgánicos; e Y es un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo u otro radical hetero-funcional.

Esfingofosfolípidos:



5 R1 y R3 son radicales alquilo, R4 es un radical organilo. Las esfingomielinas son esfingolípidos organofosforilados del tipo



Para los fines de esta invención, el término fosfolípidos también abarca los fosfoesfingolípidos y esfingofosfolípidos.

10 Una realización preferida de la invención usa fosfolípidos de origen vegetal. Estos fosfolípidos pueden obtenerse, por ejemplo, de soja u otras células de semillas vegetales. Es ventajoso usar lecitinas que se obtienen como subproductos en el refinado de aceites vegetales (particularmente de aceite de soja). Las lecitinas de soja están compuestas de fosfatidilcolina (40-50%), fosfatidiletanolamina (aproximadamente 10%), fosfatidilinositol (aproximadamente 5%), fosfatidilserina (aproximadamente 1-2%) y también esteroides y grasas. Los fosfolípidos para el uso se seleccionan de manera ventajosa y preferible de fosfolípidos que se han desaceitado y/o fraccionado y/o secado por pulverización y/o acetilado y/o hidrolizado y/o hidrogenado. Los fosfolípidos cuyo uso es ventajoso también se seleccionan de fosfolípidos que están enriquecidos con fosfatidilcolina y/o enriquecidos con fosfatidilinositol.

Los fosfolípidos cuyo uso es ventajoso de acuerdo con la invención son particularmente aquellos disponibles comercialmente bajo los nombres comerciales Leciprime 1800 IP (de Cargill), Phosal 50 SA+ (de Phospholipid), Soluthin MD (de Phospholipid) o Lipoid SL 80-3 (de Lipoid).

20 La cantidad de fosfolípidos (uno o más compuestos) en las emulsiones es del 0,01% al 10%, preferiblemente del 0,1% - 8%, en particular 0,5% - 5%, en particular 2% al 4%, en peso, basado en el peso total de la emulsión.

25 Las dispersiones de la invención comprenden una fase lipofílica. La fase lipofílica puede comprender componentes oleosos y/o grasas y también cualquier mezcla deseada de los mismos. Dependiendo de la elección de la fase lipofílica, las dispersiones de la invención toman la forma de suspensiones y/o emulsiones. Los "aceites" (usado de manera sinónima: componente oleoso) son compuestos orgánicos insolubles en agua que son líquidos a 30 °C y tienen una presión de vapor relativamente baja. La característica común de los aceites no es su constitución química correspondiente, sino su consistencia física similar.

30 Las fases lipofílicas particularmente preferidas son aquellas que son líquidas a temperatura ambiente (21 °C). Las composiciones de la presente enseñanza son preferiblemente emulsiones que se preparan con materiales de partida líquidos. Por lo tanto, las suspensiones son menos adecuadas. Por lo tanto, la persona experta seleccionará las fases oleosas adecuadas en función de sus puntos de fusión. Los ejemplos de componentes oleosos adecuados incluyen las clases de compuestos que se especifican a continuación, siempre que sean líquidos a 30 °C y preferiblemente a 21 °C. Los ejemplos son los alcoholes de Guerbet a base de alcoholes grasos que tienen de 6 a 18, preferiblemente de 8 a 10, átomos de carbono (por ejemplo Eutanol® G), ésteres de ácidos grasos C₆-C₂₂ lineales con alcoholes grasos C₆-C₂₂ lineales o ramificados, o ésteres de ácidos carboxílicos C₆-C₁₃ ramificados con alcoholes grasos C₆-C₂₂ lineales o ramificados, tales como, por ejemplo, miristato de miristilo, palmitato de miristilo,

estearato de miristilo, isoestearato de miristilo, oleato de miristilo, behenato de miristilo, erucato de miristilo, miristato de cetilo, palmitato de cetilo, estearato de cetilo, isoestearato de cetilo, oleato de cetilo, behenato de cetilo, erucato de cetilo, miristato de estearilo, palmitato de estearilo, estearato de estearilo, isoestearato de estearilo, oleato de estearilo, behenato de estearilo, erucato de estearilo, miristato de isoestearilo, palmitato de isoestearilo, estearato de isoestearilo, isoestearato de isoestearilo, oleato de isoestearilo, behenato de isoestearilo, oleato de isoestearilo, miristato de oleilo, palmitato de oleilo, estearato de oleilo, isoestearato de oleilo, oleato de oleilo, behenato de oleilo, erucato de oleilo, miristato de behenilo, palmitato de behenilo, estearato de behenilo, isoestearato de behenilo, oleato de behenilo, behenato de behenilo, erucato de behenilo, miristato de erucilo, palmitato de erucilo, estearato de erucilo, isoestearato de erucilo, oleato de erucilo, behenato de erucilo y erucato de erucilo. También son adecuados los ésteres de ácidos grasos C_6-C_{22} lineales con alcoholes ramificados, especialmente 2-etilhexanol, ésteres de ácidos alquilhidroxicarboxílicos C_3-C_{38} con alcoholes grasos C_6-C_{22} lineales o ramificados, y especialmente malato de dioctilo, ésteres de ácidos grasos lineales y/o ramificados con alcoholes polihídricos (como propilenglicol, dímero diol o trímero triol, por ejemplo) y/o alcoholes de Guerbet, triglicéridos basados en ácidos grasos C_6-C_{10} , mezclas de mono-/di-/triglicéridos líquidos a base de ácidos grasos C_6-C_{18} , ésteres de alcoholes grasos C_6-C_{22} y/o alcoholes de Guerbet con ácidos carboxílicos aromáticos, especialmente ácido benzoico, ésteres de ácidos dicarboxílicos C_2-C_{12} con alcoholes lineales o ramificados que tienen de 1 a 22 átomos de carbono o polioles que tienen de 2 a 10 átomos de carbono y 2 a 6 grupos hidroxilo, aceites vegetales, alcoholes primarios ramificados, ciclohexanos sustituidos, tales como 1,3-dialquilociclohexanos, carbonatos de alcoholes grasos C_6-C_{22} lineales y ramificados, tales como carbonato de dicaprililo (Cetiol® CC), carbonatos de Guerbet basados en alcoholes grasos que tienen de 6 a 18, preferiblemente de 8 a 10, átomos de carbono, ésteres de ácido benzoico con alcoholes C_6-C_{22} lineales y/o ramificados (por ejemplo, Finsolv® TN), dialquil éteres lineales o ramificados, simétricos o asimétricos que tienen de 6 a 22 átomos de carbono por grupo alquilo, como dicaprilil éter (Cetiol® OE), productos de apertura de anillo de ésteres de ácidos grasos epoxidados con polioles (Hydagen® HSP, Sovermol® 750, Sovermol® 1102), aceites de silicona (ciclometiconas, tipos de meticonas de silicio, etc.) y/o hidrocarburos alifáticos o nafténicos, tales como aceite mineral, escualano, escualeno o dialquilociclohexanos, por ejemplo.

De acuerdo con la invención, se usan mezclas de triglicéridos o glicéridos parciales, es decir, glicéridos preparados esterificando glicerol con ácidos grasos de fórmula general R-COOH en la que R representa radicales alquilo o alquenilo ramificados o lineales, saturados o insaturados, que tienen de 5 a 21 átomos de carbono y preferiblemente entre 5 y 19 átomos de carbono. Se prefiere usar mezclas de triglicéridos y glicéridos parciales, y también son adecuadas las mezclas de glicéridos parciales (es decir, mono y/o diglicéridos). Se prefieren adicionalmente aquellos glicéridos que tienen exclusivamente radicales de ácidos grasos saturados. Igualmente preferidos son aquellos glicéridos cuyos ácidos grasos provienen de fuentes vegetales, por ejemplo, el aceite de coco. También es el caso de que se prefieren los glicéridos líquidos a temperatura ambiente como fases oleosas.

Los aceites de silicona adecuados, además de dimetilpolisiloxanos, metilfenilpolisiloxanos y siliconas cíclicas, son compuestos de silicona modificados con amino, ácidos grasos, alcohol, poliéter, epoxi, fluoro, glucósido y/o alquilo, que a temperatura ambiente pueden ser líquidos o resinosos. También son adecuadas las simeticonas, que son mezclas de dimeticonas que tienen una longitud media de cadena de 200 a 300 unidades de dimetilsiloxano con dióxido de silicio o silicatos hidrogenados.

Otras sustancias aceitosas adecuadas incluyen los policarbonatos. Un policarbonato particularmente adecuado es el copolímero cuya designación INCI es un copolímero de diminoleil dímero hidrogenado/carbonato de dimetilo, disponible como producto comercial Cosmedia® DC de Cognis Deutschland GmbH & Co. KG.

Los éteres de dialquilo, carbonatos de dialquilo, mezclas de triglicéridos y ésteres de ácidos grasos C_8-C_{24} y de alcoholes grasos C_8-C_{24} , policarbonatos, y una mezcla de estas sustancias también son adecuados como sustancias aceitosas de acuerdo con la invención. Los carbonatos de dialquilo y éteres de dialquilo pueden ser simétricos o asimétricos, ramificados o no ramificados, saturados o insaturados, y se pueden preparar mediante reacciones que son suficientemente conocidas de la técnica anterior. De acuerdo con la invención, se prefiere usar una mezcla de sustancias oleosas que incluye ésteres, éteres de dialquilo y triglicéridos.

De acuerdo con la invención, es posible emplear, entre otros, hidrocarburos que son líquidos a 30 °C y preferiblemente a 21 °C, que tienen una longitud de cadena preferiblemente de 8 a 40 átomos de carbono. Pueden ser ramificados o no ramificados, saturados o insaturados. Se da preferencia, entre ellos, a los alcanos C_8-C_{20} ramificados saturados. Es posible utilizar no solo sustancias puras, sino también mezclas de sustancias. Los compuestos en cuestión son típicamente mezclas de sustancias compuestas de diferentes compuestos isoméricos. Las composiciones que contienen alcanos que tienen de 10 a 30, preferiblemente de 12 a 20 y más preferiblemente de 16 a 20 átomos de carbono son particularmente adecuadas, y una idoneidad particular entre ellas la posee una mezcla de alcanos que incluye al menos un 10% en peso de alcanos ramificados, basado en la cantidad total de los alcanos. Los alcanos en cuestión son preferiblemente alcanos saturados ramificados.

Además de los ingredientes mencionados anteriormente de agua, emulsionante y sustancia oleosa, las dispersiones de la invención pueden comprender además ingredientes adicionales que son típicos para los lubricantes. Por lo tanto, por un lado, puede haber otros emulsionantes en la dispersión, además de los fosfolípidos, posiblemente dando preferencia a los emulsionantes no iónicos, aunque también pueden estar presentes emulsionantes catiónicos o anfóteros. El uso adicional de tensioactivos aniónicos y jabones no está de acuerdo con la invención. De acuerdo

con la invención, las dispersiones están exentas de tensioactivos aniónicos y jabones.

Los ejemplos típicos de emulsionantes no iónicos adecuados son éteres de alcoholes grasos y poliglicol, éteres de alquilfenol y poliglicol, ésteres de ácidos grasos y poliglicol, éteres de amidas de ácidos grasos y poliglicol, éteres de aminas de ácidos grasos y poliglicol, triglicéridos alcoxilados, éteres mixtos o formales mixtos, derivados de alqu(en)iloliglicósidos o ácido glucurónico opcionalmente parcialmente oxidados, N-alquilglucamidas de ácidos grasos, hidrolizados de proteínas (especialmente productos vegetales a base de trigo), ésteres de poliol y ácidos grasos, ésteres de azúcar, y entre ellos preferiblemente ésteres de sorbitán, polisorbatos y óxidos de amina. Cuando los tensioactivos no iónicos contienen cadenas de éter de poliglicol, estas cadenas pueden tener una distribución homóloga convencional, pero preferiblemente estrecha.

10 Los emulsionantes particularmente preferidos son los alquil(oligo)glucósidos que se ajustan a la fórmula (I)



en la que R¹ es un radical alquilo y/o alqueno que tiene de 4 a 22 átomos de carbono, G es un radical azúcar que tiene 5 o 6 átomos de carbono y p representa números del 1 al 10, y ésteres de sorbitán etoxilados.

15 En las dispersiones usadas de acuerdo con la invención para lubricar sistemas de transporte, es adicionalmente posible que haya presentes otros ingredientes, habituales por sí mismos, que se seleccionan preferiblemente del grupo de biocidas, antiestáticos, antiespumantes o desespumantes, espesantes, solubilizantes, hidrótrofos, reguladores del pH, inhibidores de la corrosión, sustancias adyuvantes, agentes complejantes o conservantes. Sin embargo, preferiblemente, las composiciones están exentas de desespumantes.

20 Los aditivos del tipo mencionado anteriormente están presentes típicamente en cantidades máx. del 10% en peso, basado en la cantidad total de la dispersión, preferiblemente en cantidades del 0,01% al 5% en peso y en particular en cantidades del 0,1% al 3% en peso en total en las dispersiones. El pH de las dispersiones acuosas debería situarse preferiblemente en el intervalo de 6 a 8.

25 Además, puede ser ventajoso que, además de los constituyentes descritos anteriormente, también se use glicerol. En ese caso, el glicerol puede estar presente en cantidades preferiblemente del 0,1% al 10%, pero especialmente en cantidades del 1% al 5% en peso.

El uso inventivo se refiere preferiblemente a la lubricación de sistemas transportadores cuya superficie comprende plástico y/o metal. Además, se prefiere usar las dispersiones para lubricar los sistemas de transporte que transportan recipientes, preferiblemente de vidrio o plástico, especialmente poli(tereftalato de alqueno) (PET), o, preferiblemente, botellas de vidrio o plástico, especialmente de PET.

30 Las dispersiones de la invención tienen una ventaja muy especial cuando los sistemas transportadores transportan recipientes de alimentos y cuando existe el riesgo de que los sistemas transportadores o los recipientes entren en contacto con los alimentos, y por lo tanto se requiere un lubricante compatible correspondiente.

35 Las dispersiones empleadas de manera inventiva como lubricantes están preferiblemente en forma de emulsiones acuosas. Como se describió anteriormente, estas emulsiones se suministran en forma concentrada. El contenido de agua de tales concentrados es preferiblemente del 50% en peso o más. Se da preferencia particular a aquellas emulsiones o dispersiones acuosas que contienen al menos un 70% en peso de agua, y preferiblemente al menos un 80% en peso de agua. Sin embargo, las emulsiones también pueden contener hasta un 90% en peso de agua. Los concentrados pueden diluirse después con agua a la concentración de uso respectiva.

40 Un parámetro para describir las dispersiones o la distribución de tamaños de las partículas dispersas es el diámetro de Sauter. El diámetro de Sauter se define como el diámetro de una gota que tiene la misma proporción de volumen de gota respecto del área superficial de gota que la proporción que se da como valor promedio en la dispersión en su conjunto.

El diámetro de Sauter se define matemáticamente como D[3,2]:

$$D[3,2] = \bar{d}_{sm} = \frac{\sum s_i d_i}{S} = \frac{\sum n_i d_i^3}{\sum n_i d_i^2}$$

45 en donde S_i es el área superficial total, $n\pi d_i^2$, de las partículas dentro del grupo i, y S es el área superficial total de la población total. En una realización preferida de la invención, el diámetro de Sauter d_{3,2} de la dispersión es menor o igual a 400 nm, en particular menor o igual a 200 nm.

50 Un parámetro para describir las dispersiones (especialmente las emulsiones), o la distribución de tamaños de las partículas dispersas, es la amplitud de la distribución de tamaños de las gotas. La amplitud de la distribución de tamaños de las gotas se puede describir mediante la cantidad conocida como valor BTV:

$$BTV = \frac{d_{3,90} - d_{3,10}}{d_{3,50}}$$

d diámetro de la gota

$d_{3,90}$ el 90% del volumen de la fase dispersa está formado por gotas con $d \leq d_{3,90}$

5 $d_{3,50}$ el 50% del volumen de la fase dispersa está formado por gotas con $d \leq d_{3,50}$

$d_{3,10}$ el 10% del volumen de la fase dispersa está formado por gotas con $d \leq d_{3,10}$

Cuanto más pequeña es la cifra de BTV, más estrecha es la distribución de tamaños de las gotas. Las dispersiones de la invención tienen preferiblemente un valor de BTV menor o igual a 2, en particular menor o igual a 1.

10 Las dispersiones de la invención se preparan homogeneizando las fases inmiscibles. La homogeneización o dispersión tiene lugar, cuando sea apropiado, a temperaturas superiores a la temperatura ambiente (21 °C) y/o a presiones aumentadas. Si la homogeneización se lleva a cabo con una temperatura aumentada, la dispersión se enfría nuevamente a temperatura ambiente después de la operación de dispersión. En la tecnología de dispersión, homogeneizar significa la división ultrafina de la fase dispersa de una emulsión bruta. En este caso, para la dispersión líquido/líquido, el espectro de tamaños de gotas de la emulsión bruta se desplaza significativamente en la dirección de las gotas más pequeñas. La división en gotas produce nuevos límites de fase, que deben ser ocupados completa y rápidamente por las moléculas de emulsionante, ya que de esta manera la gota recién formada se estabiliza mejor y, debido a la tensión interfacial más baja, se puede dividir adicionalmente más fácilmente. Las dispersiones de la invención se pueden obtener de acuerdo con las técnicas de emulsión típicas. Un proceso ejemplar para preparar las dispersiones de la invención se lleva a cabo combinando la fase acuosa y también la mezcla que comprende el emulsionante y la fase lipofílica, y llevando a cabo la homogeneización con un aporte de energía de 1×10^5 a 2×10^8 J/m³.

15 El aparato de homogeneización usado puede comprender sistemas de dispersión de alta presión tales como difusores radiales con una válvula plana o dentada; dispersores de chorro puesto como el microfluidizador, por ejemplo, dispersores de chorro o sistemas con deflectores. Otros sistemas de dispersión adecuados incluyen sistemas rotor-estator, sistemas ultrasónicos, molinos de bolas o membranas.

25 Cuando se utilizan sistemas de dispersión a alta presión como aparato de homogeneización, la operación se lleva a cabo a presiones de 50 a 2500 bares, preferiblemente de 200 a 800 bares y en particular de 400 a 600 bares.

30 En el caso de la preparación de emulsiones por medio de micromezcladores, es típico un rango de presión de 2 a 30, preferiblemente de 5 a 20 bar. Los micromezcladores tienen la ventaja de producir distribuciones de tamaños de partículas finamente divididas y estrechas a bajas presiones de una manera particularmente suave. En una realización preferida del proceso de la invención, la homogeneización se lleva a cabo mediante homogeneización a alta presión. La ventaja de la homogeneización a alta presión es que es muy fácil formar pequeñas gotas que tienen una distribución de tamaños muy estrecha, lo cual es ventajoso si la intención es preparar dispersiones estables en fase de baja viscosidad. Debido a las ventajas de rendimiento de una emulsión preparada por homogeneización a alta presión, en la industria cosmética también se intenta cada vez más utilizar técnicas de homogeneización de este tipo. Debido al hecho de que se forma una nueva interfase con particular rapidez, los requisitos impuestos sobre el emulsionante y la fase de soporte son exigentes, ya que los emulsionantes deben ocupar la interfase de forma espontánea y muy rápida para garantizar una estabilidad óptima de fases.

35 Para obtener dispersiones finamente divididas que tengan una distribución de tamaños de partículas monomodal y estrecha, en particular con un valor de BTV menor o igual a 2, puede ser ventajoso combinar diferentes métodos de emulsión entre sí. Por ejemplo, se puede preparar una dispersión preliminar en un recipiente de agitación y luego homogeneizarla mediante dispersión en un solo paso por medio de un sistema rotor-estator y posteriormente por medio de un homogeneizador de alta presión. Un solo paso significa, en este caso, un procedimiento en el que todo el contenido de un recipiente se hace pasar una vez a través del aparato de homogeneización hacia otro recipiente. En contraste con lo que se llama modo de circulación, esto asegura que cada elemento del líquido haya pasado una vez por el aparato homogeneizador. No quedan gotas de emulsión gruesas que puedan formar el punto de partida para la descomposición de la dispersión. Para la dispersión preliminar, se prefiere usar sistemas rotor-estator. Los sistemas rotor-estator pueden ser aparatos tales como molinos coloidales dentados o máquinas que consisten en uno o más rotores y estatores que tienen aberturas de paso en forma de ranuras u orificios cilíndricos o rectangulares, como los de Cavitron, Supraton, Siefer, Bran + Lübbe, IKA, Koruma o Silverson, etc. En una realización preferida de la invención, el paso o pasos de homogeneización se ejecutan dos o más veces.

40 En una realización de la invención, las dispersiones para uso según la invención pueden prepararse preparando concentrados y luego diluyéndolos con agua. Esto puede ser ventajoso en particular en el caso de dispersiones que tienen una baja concentración final de fase lipofílica.

55 Las dispersiones para su uso según la invención son mucho más estables en el almacenamiento que otras emulsiones conocidas de la técnica anterior. Preferiblemente toman la forma de composiciones exentas de aminas.

Por último, la invención proporciona un método para lubricar las cintas transportadoras y los sistemas transportadores diluyendo una composición en agua como se describió anteriormente y luego aplicando la composición diluida a las cintas transportadoras o los sistemas transportadores que se deben lubricar, y dicha aplicación tiene lugar preferiblemente mediante pulverización.

5 **Ejemplos**

Las emulsiones se prepararon y ensayaron con respecto a su acción lubricante.

1. Preparación de las emulsiones

10 Se prepararon siete emulsiones mezclándolas en un homogeneizador de alta presión. El tamaño de gota de la fase oleosa de la emulsión es <0,3 µm, con una media de 0,104 µm y una mediana de 0,102 µm. El valor d resultante (más precisamente el valor d_{3,90}) describe cómo el 90% del volumen de la fase dispersa (emulsionada) está formado por gotas que tienen un diámetro <= d_{3,90}.

15 La distribución del tamaño de partícula se determinó utilizando un instrumento Beckmann Coulter LS 230, utilizando el modelo óptico Emulsiond.rfd PIDS incluido (de 14.8.2001) de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento (1994). El medio de medición utilizado fue agua. El tamaño de partícula se mide inmediatamente después de la preparación de las dispersiones. De acuerdo con las instrucciones del fabricante del instrumento, las dispersiones medidas se diluyeron en cada caso; en otras palabras, se introdujo una cantidad de las dispersiones en agua destilada con agitación hasta que el instrumento mostró la concentración de saturación específica del instrumento.

20 La siguiente tabla describe las composiciones de las emulsiones (cantidades en % en peso). Los ingredientes empleados fueron los siguientes: como lecitina de soja, Leciprime 1800 IP de Cargill; como mezclas de glicéridos, Cegesoft FR57, Myritol 312 y Myritol 331 de Cognis; como coemulsionantes, monoestearato de sorbitán etoxilado: Tween 80 y Tween 60; como conservante; Uniphen P-23.

Las composiciones 3-6 son para el uso de acuerdo con la invención

		1	2	3	4	5	6	7
Agua destilada	[%]	87,70	88,20	84,00	87,00	87,00	85,70	88,20
Lecitina de soja	[%]	10,00	10,00	4,00	2,00	2,00	2,00	10,00
Cegesoft FR57	[%]	--	--	10,00	--	--	--	--
Myritol 312	[%]	--	--	--	10,00	--	--	--
Myritol 331	[%]	--	--	--	--	10,00	10,00	--
Tween 80	[%]	1,00	0,50	--	--	--	--	--
Tween 60	[%]	--	--	2,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Uniphen P-23	[%]	1,30	1,30	--	--	--	1,30	1,30
Presión	[bar]	750/50 ¹⁾ 5 veces	750/50 ¹⁾ 2 veces	450/50 ¹⁾ 5 veces	450/50 ¹⁾ 5 veces			
Homogeneizador		APV LAB 60						
Diámetro de partícula d ₉₀	[nm]	174	213	211	169	160	177	206
Diámetro de Sauter d _{3,2}	[nm]	125	136	111	130	122	135	145
BTV		0,615	0,822	1,176	0,311	0,517	0,507	0,653
Diámetro de Sauter d _{3,2} después de 8 semanas a T.A. ³⁾	[nm]	132	122	--	--	--	--	--
Diámetro de Sauter d _{3,2} después de 8 semanas a 45 °C	[nm]	143	133	--	--	--	--	--

¹⁾ Homogeneizador de alta presión

²⁾ Ultra Turrax; IKA T50; herramienta S50N-G40G; 5200 rev.min⁻¹

³⁾ T.A. = temperatura ambiente

2. Ensayos de rendimiento:

Las composiciones 6 y 7 se ensayaron en comparación con las siguientes formulaciones 8 y 9, que representan la técnica anterior. La composición 9 es una suspensión de sólidos en agua y, por lo tanto, no es una emulsión:

5 Composición 8

Agua	47,0% en peso
Isopropanol	10,0% en peso
Emulsionante (Glucopon 600 UP)	18,0% en peso
Ácido oleico	15,0% en peso
KOH (45%)	6,0% en peso
Monoetanolamina	4,0% en peso

Composición 9

Agua	91,23% en peso
Palmitato de cetilo	4,44% en peso
Estearato de glicerilo	0,33% en peso
Alcohol behenílico, etoxilado (10 EO)	1,33% en peso
Conservante	2,0% en peso

2.1 Ensayo de estabilidad de almacenamiento a 40 °C

- 10 Las composiciones se almacenaron a una temperatura constante de 40 °C. Después de una semana se realizó una inspección visual para determinar si se había producido una separación de fases. Las composiciones 6 y 7 en comparación se ensayaron respecto de la formulación comparativa 9:

	Estabilidad de almacenamiento a 40 °C después de 1 semana.	Estabilidad de almacenamiento a 40 °C después de 4 semanas.	Estabilidad de almacenamiento a 40 °C después de 12 semanas.
Composición 6	+	+	+
Composición 7	+	+	+
Composición 8	Separación de fases	Separación de fases	Separación de fases

2.2 Experimentos de lubricación

- 15 La eficacia de las composiciones 6 y 7 en términos de acción lubricante se ensaya en comparación con las formulaciones comparativas 8 y 9. La siguiente tabla muestra los resultados de un experimento de lubricación realizado a una concentración de lubricante de 500 ppm, en otras palabras, una solución diluida:

	Material de cadena de plástico, agua	Material de cadena de acero, agua	Material de cadena de acero, 16° dH*
Composición 6	++	++	++
Composición 7	++	++	++
Composición 8	0	0	0
Composición 9	+	0	+

* dH = medida de dureza alemana. La tabla muestra los coeficientes de fricción observados relativamente. Las abreviaturas tienen los siguientes significados:

++: mucho mejor que la formulación comparativa

+: mejor que la formulación comparativa

0: igual que la formulación comparativa

2.3 Compatibilidad de materiales:

La compatibilidad de los materiales se determinó utilizando el método descrito a continuación. En el área de contacto potencial en la práctica, las botellas de PET a ensayar se sumergen en el producto concentrado a investigar (por ejemplo, lubricante de cadenas) y luego se exponen a CO₂. Después de un período de exposición definido, el producto concentrado se enjuaga con agua. Tan pronto como las botellas están secas, se inspeccionan. El ensayo se realizó específicamente de la siguiente manera:

1. se ensayan 9 botellas de PET por producto
2. en primer lugar, las botellas se llenan con agua hasta 2-3 cm por debajo del borde
3. posteriormente, las bases de las botellas se sumergen durante 5 segundos a una profundidad de aproximadamente 5 cm en el lubricante concentrado (la base de la botella debe estar completamente mojada)
4. se permite que el exceso de lubricante gotee desde la base de la botella (aproximadamente 10 segundos)
5. las botellas se cierran con el acoplamiento en forma de conexión montada en la parte superior con grifo de cierre, y se unen a la conexión de CO₂
6. la válvula de reducción de presión se ajusta a $\Delta p = 7,5$ y la botella de PET se lleva lentamente (aproximadamente 30 segundos) a una presión interna de $\Delta p = 7,5$ bar
7. la botella se agita para continuar su exposición al CO₂ hasta que el CO₂ ya no se disuelva
8. las botellas se almacenan a temperatura ambiente durante 72 horas bajo una presión constante de $\Delta p = 7,5 \text{ bar} \pm 0,2 \text{ bar}$
9. aireación lenta (aproximadamente 30 segundos) a $\Delta p = 0 \text{ bar}$
10. las botellas se vacían y se lavan con agua

Las referencias utilizadas son 3 botellas que se ensayan de la misma manera con un lubricante de cadenas establecido. La evaluación se realiza examinando visualmente la base de la botella para detectar fugas, agrietamiento por tensión y opacidad. Esto implica la diferenciación en cuatro o cinco categorías y también en 3 zonas.

<i>Categorías para el agrietamiento por corrosión bajo tensión</i>	<i>Zonas</i>	<i>Fuga</i>
0 sin daños	superficie de soporte	sí
A daño leve	base radial	no
B grietas moderadas y superficiales	parte inferior central	
C varias grietas moderadamente profundas		
D varias grietas profundas		

Las composiciones 6 y 7 mostraron poco o ningún daño solo en la zona de la superficie de soporte y, por lo tanto, pueden clasificarse como compatibles para el material PET.

REIVINDICACIONES

1. El uso de dispersiones como lubricantes de sistemas transportadores, que comprenden una fase lipofílica y una fase acuosa, en donde la fase lipofílica de la dispersión comprende ésteres parciales y/o ésteres completos de glicerol con ácidos grasos de fórmula general R-COOH, siendo R radicales alquilo o alquenilo ramificados o lineales, saturados o insaturados que contienen de 5 a 21 átomos de carbono, y las dispersiones están exentas de tensioactivos aniónicos y de jabones, caracterizado porque, como emulsionantes, los fosfolípidos están presentes en cantidades del 0,01% al 10% en peso en la dispersión.
2. El uso según la reivindicación 1, caracterizado porque la dispersión está en forma de una emulsión, y específicamente una emulsión de aceite en agua o agua en aceite.
3. El uso según las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque la fase lipofílica de la dispersión comprende ésteres parciales y/o ésteres completos de glicerol con ácidos grasos de fórmula general R-COOH, siendo R radicales alquilo o alquenilo ramificados o lineales, saturados o insaturados que contienen entre 5 y 19 átomos de carbono.
4. El uso según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la fase lipofílica comprende además glicerol.
5. El uso según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, como fosfolípido, se selecciona lecitina y preferiblemente lecitina de soja.
6. El uso según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se usan dispersiones cuyas gotitas tienen un diámetro de Sauter $d_{3,2}$ de menos de 400 nm.
7. El uso según las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la fase lipofílica representa entre un 0,1% y 50% en peso de la dispersión.
8. El uso según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque las dispersiones comprenden al menos un 70% en peso de agua.
9. El uso según las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque las dispersiones se utilizan para lubricar los sistemas de transporte que tienen una superficie que comprende plástico y/o metal.
10. El uso según las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque las dispersiones se utilizan para lubricar sistemas de transporte que transportan contenedores.
11. El uso según las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las dispersiones se diluyen primero con agua y después se usan como lubricantes, caracterizadas porque las composiciones diluidas contienen entre un 0,001% y un 15% en peso de la dispersión.
12. Un método de lubricación de cintas transportadoras, caracterizado porque una composición como se define en las reivindicaciones 1 a 8 se diluye con agua y luego se aplica a las cintas transportadoras.