

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 064**

51 Int. Cl.:

C10M 141/08 (2006.01)

C10M 135/36 (2006.01)

C10M 127/02 (2006.01)

C10M 133/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.08.2014 PCT/DE2014/100298**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15024561**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2014 E 14793006 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 3036313**

54 Título: **Aditivo para lubricantes a base de aceite con propiedades de extrema presión mejoradas**

30 Prioridad:

21.08.2013 DE 102013109064

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

21.03.2019

73 Titular/es:

**TERRALUB GMBH (100.0%)
Kirchenäcker 20
89143 Blaubeuren-Pappelau, DE**

72 Inventor/es:

FACKLER, HELMUT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 705 064 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

Aditivo para lubricantes a base de aceite con propiedades de extrema presión mejoradas

5 La presente invención se refiere a un nuevo aditivo para lubricantes a base de aceite con propiedades de extrema presión mejoradas, un procedimiento para la fabricación de este aditivo novedoso, lubricantes a base de aceite que contienen este aditivo novedoso y usos de este aditivo novedoso.

10 Los fenómenos de fricción, lubricación y desgaste tienen una enorme importancia práctica. Las grandes pérdidas de material y energía causadas por el desgaste se reducen mediante una cuidadosa selección de materiales, recubrimiento superficial, endurecimiento superficial y lubricación. Uno de los requisitos más importantes para un lubricante es proporcionar una protección eficaz de la superficie de los materiales. En superficies metálicas no lubricadas que, bajo carga, se desplazan unas contra otras, se producen diversos fenómenos de fricción. En muchos casos, se observa un desgaste abrasivo hasta una micro-soldadura de las piezas de trabajo.

15 El uso de lubricantes sirve para reducir de manera significativa el desgaste del material causado por la abrasión, que acompaña a la fricción seca.

20 El reconocimiento de que los aceites base puros, ya sean aceites minerales o sintéticos, no pueden garantizar una protección eficaz de las superficies sometidas a grandes cargas mecánicas llevó a la adición de aditivos a principios del siglo pasado. Solo estos aditivos ayudan al aceite lubricante a conseguir las propiedades de servicio deseadas. Por tanto, conviene reforzar las propiedades positivas y eliminar o minimizar las propiedades no deseadas. La cantidad de aditivos añadidos varía desde muy pocos ppm hasta concentraciones del 20 %, en función de la aplicación.

25 Además del control selectivo de las propiedades físicas de un aceite lubricante, tales como la viscosidad como parámetro hidrodinámico, también es posible modificar químicamente el lubricante y la superficie. Uno de los requisitos más importantes para un aditivo lubricante es la protección de la superficie de los materiales, que previene o al menos reduce en gran medida el desgaste abrasivo y la micro-soldadura entre superficies metálicas. Esta propiedad está garantizada por los ingredientes activos denominados antidesgaste (AW) y extrema presión (EP).

30 A menudo, particularmente en el procesamiento de acero, todavía se usan parafinas cloradas de cadena media (C14-C17) como aditivos de extrema presión (EP) a pesar de las objeciones relevantes con respecto al medio ambiente y la salud. Debido a estas propiedades negativas de las parafinas cloradas, existe una demanda considerable de sustitutos inocuos desde el punto de vista ecológico y toxicológico para las diversas aplicaciones. En el sector de los lubricantes, sin embargo, hasta ahora no se han podido eliminar las parafinas cloradas por completo de muchas aplicaciones, ya que presentan un excelente rendimiento, especialmente a presiones extremas. El principal campo de aplicación de las parafinas cloradas es la tecnología de moldeo (embutición, realización de roscas, etc.).

35 Debido a su importancia para el medio ambiente, se sustituyeron las parafinas cloradas parcialmente por compuestos de cinc más aceptables desde el punto de vista ecológico, por ejemplo, ditiófosfatos dialquilo de cinc, complejos de cinc de ésteres de alquilo del ácido ditiófosfórico (RO)2P(S)SH con la fórmula molecular general $Zn[(RO)_2PS_2]_2$. Estos compuestos pertenecen a los ingredientes activos formadores de capas, en los que los componentes realmente efectivos no son los complejos per se, sino los productos de reacción o descomposición que surgen durante los procesos de fricción bajo carga. Desafortunadamente, estos compuestos de zinc están lejos de ofrecer el rendimiento de EP de las cloroparafinas.

40 Otros aditivos lubricantes bien conocidos son los tiadiazoles, conocidos como aditivos con buenas propiedades de separación y alta capacidad de absorción de presión (EP), y que también ofrecen una muy buena protección contra la corrosión, particularmente en el caso de los metales no ferrosos. Los tiadiazoles monoméricos, también conocidos como dimercaptotiadiazoles, se usan, por tanto, principalmente como desactivadores de metales no ferrosos, tal como se describe en el documento EP2228425A1, y son comercializados por RheinChemie Rheinau GmbH, por ejemplo, con el nombre de "Additin RC8210" o "Additin RC 5201". Los tiadiazoles monoméricos suelen ser líquidos claros incoloros que son solubles en medios oleosos hidrofóbicos. Sin embargo, las propiedades EP del tiadiazol monomérico siguen siendo inferiores a las de los compuestos de cinc mencionados anteriormente, como el ditiófosfato de cinc o el ditiocarbamato de cinc.

45 El 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazolol dimérico está disponible comercialmente bajo el nombre "Vanlube 829" de la compañía Vanderbilt, EE.UU. y, a diferencia de los monoméricos, tiene muy buenas propiedades EP. Es un compuesto que se usa principalmente en grasas o pastas, pero no en medios oleosos líquidos (hidrofobos). La razón de su uso tan limitado es que la sustancia en polvo es insoluble en sistemas hidrofóbicos y, debido a su densidad relativamente alta (2,09 g/cm³) no se dispersa de manera eficaz. Sin embargo, una distribución fina de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazolol en la matriz es una condición indispensable para un rendimiento eficaz. El documento EP 0 196 362 A2 muestra aditivos poliméricos para lubricantes de tiadiazol. En resumen, puede afirmarse que los

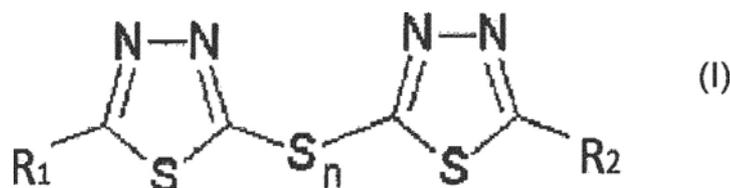
aditivos lubricantes conocidos del estado de la técnica son cuestionables desde el punto de vista ecológico y toxicológico, presentan un rendimiento de EP insuficiente o no pueden usarse de manera conveniente en medios oleosos líquidos (hidrófobos).

5 La presente invención, por tanto, tiene por objetivo desarrollar un sistema de lubricantes que evite las desventajas mencionadas anteriormente del estado de la técnica.

Este objetivo se logra mediante un procedimiento para producir un aditivo lubricante, que se caracteriza porque se disuelve

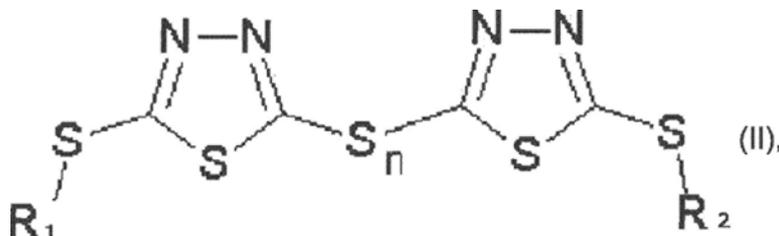
10 a)

i) un compuesto de tiadiazol dimérico, en particular, un derivado de 5,5'-disulfuro de bis(2-alkil-1,3,4-tiadiazolil) con la fórmula (I)



15

y/o un derivado dimérico de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazolitiol con la fórmula (II)



20 donde en las fórmulas (I) y (II), n es 1 o 2 y R1 y R2, independientemente el uno del otro, son grupos de hidrógeno, lineales o alquilo ramificados con 1 a 12 átomos de carbono, en particular, grupos tioalquilo (-SR) con 1 a 12 átomos de carbono, radicales aromáticos o heteroaromáticos,

ii) en una poliamina o un derivado de poliamina con la fórmula (III)

25 R1-(CH2 -CH2 - NH)n-CH2-CH2- R2 (III),

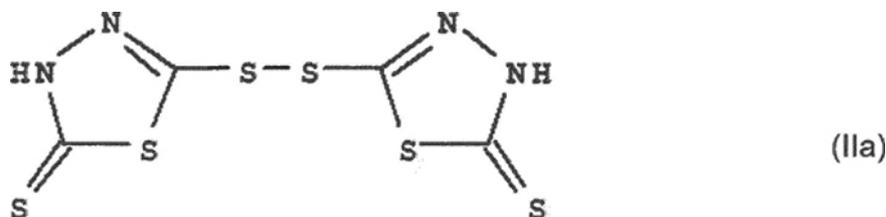
donde, en la fórmula (III), n es un número entero del 1 al 15, en particular, un número entero del 3 al 8, y R1 y R2, independientemente el uno del otro, son grupos de hidrógeno, lineales o alquilo ramificados con 1 a 12 átomos de carbono, o un grupo succinimida modificado o no modificado, y se añade escualeno a la solución resultante.

30

Las etapas del procedimiento a) ii) y a) iii) pueden combinarse en una sola etapa si se desea.

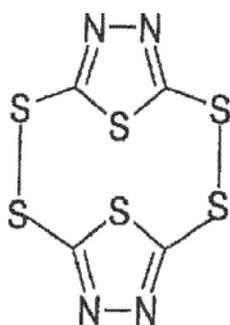
Un compuesto de tiadiazol dimérico que se usa preferentemente en a) i) es 5,5'-ditio-bis(1,3,5-tiadiazol-2-tiol) con R1 y R2 = H (N.º CAS: 72676-55-2) representado por la fórmula (IIa):

35



Un compuesto de tiadiazol dimérico que también se puede usar según la invención es bis[2,5-ditio-1,3,4-tiodiazol] (fórmula VIII), que se describe, por ejemplo, en el documento EP1702918 A2 de RHEIN-CHEMIE RHEINAU GmbH.

40



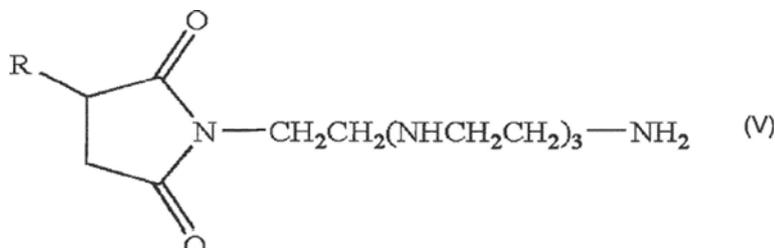
(VIII)

Compuestos de las fórmulas (I) y (II) cuyos radicales R representan grupos alquilo o tioalquilo también pueden usarse según la invención. Con el aumento de la longitud de la cadena de los grupos alquilo en R1 y R2, la solubilidad en medios hidrofóbicos aumenta progresivamente. Aunque estos grupos laterales contribuyen más a la reducción del coeficiente de fricción a medida que aumenta la longitud de la cadena, pueden tener un efecto negativo en las propiedades EP. La capacidad de carga tiende a aumentar con el número de átomos de azufre en la molécula, al mismo tiempo, disminuye la solubilidad en medios hidrofóbicos.

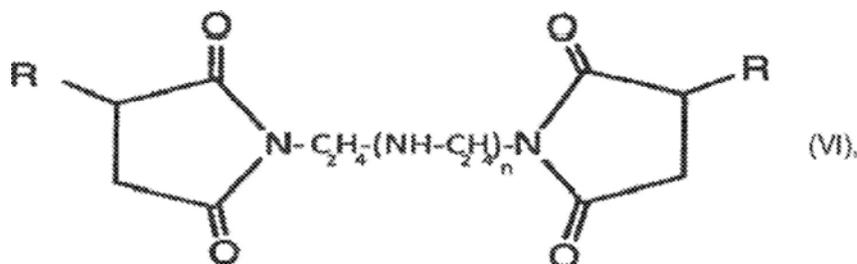
Para combinar al mismo tiempo una alta capacidad de carga con una alta lubricidad (reducción del coeficiente de fricción), un experto en la técnica es capaz de combinar diferentes compuestos de tiadiazol diméricos de las fórmulas (I) o (II) en función de los requisitos.

Los compuestos de las fórmulas (I) y (II) se usan según la invención con una proporción en peso del 4 % al 13 %, preferentemente del 8 % al 10 %.

Las poliaminas o derivados de poliamina de la fórmula (III) que se prefieren según la invención son aquellos que, en lugar de R 1 o R 2, independientemente el uno de otro, contienen un grupo succinimida. El derivado de monosuccinimida con el número CAS 67762-72-5 es particularmente preferido, y se representa con la fórmula (IIa):



en el que R es un radical poliisobutileno con un peso molecular en el intervalo de 500 a 2500. También se prefiere particularmente el derivado de bisuccinimida con el número CAS: 84605-20-9 representado con la fórmula (VI),



en el que n es un número entero de 1 a 8 y R un radical poliisobutileno con un peso molecular en el intervalo de 500 a 2500.

Una modificación de los compuestos de succinimida-poliamina que también se pueden usar según la invención se describe en la patente de EE.UU. N.º 6569819. Otros disolventes adecuados para los tiadiazoles diméricos son compuestos de poliamina que contienen grupos fenilo terminales (R1/R2) o compuestos de anillos heterocíclicos, como tiadiazoles o succinimida en combinación con tiadiazoles. Estos compuestos se describen, por ejemplo, en la patente estadounidense 5597785.

Los compuestos de la fórmula (III) se usan según la invención en una proporción en peso del 30 % al 95 %, preferentemente del 40 % al 60 %, en los que es posible cualquier mezcla de escualeno y compuestos de las

fórmulas (III) y (V), preferentemente de escualeno y compuestos de la fórmula (V). Ventajosamente, dichos tipos de compuestos basados en poliamina son inocuos desde el punto de vista ecológico, toxicológico y sanitario.

Las poliaminas y los derivados correspondientes de la succinimida tienen una consistencia similar a la de la miel a temperatura ambiente, cuando se calientan a más de 70 °C se vuelven más fluidos y pueden disolver lentamente los 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazoles diméricos sin dejar residuos. Por lo tanto, el procedimiento de acuerdo con la presente invención se lleva a cabo preferentemente a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 70 °C a aproximadamente 140 °C, más preferentemente a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 130 °C, con especial preferencia a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 120 °C. Debido a que las temperaturas más altas pueden provocar en determinadas circunstancias reacciones de descomposición, a temperaturas entre 120 °C y 140 °C se producen soluciones de color rojo parduzco que, sin embargo, después del enfriamiento debido a la consistencia gomosa ya no son utilizables.

La solubilidad de los derivados de la poliamina mencionados, la coloración intensa de las soluciones y el fuerte aumento de la viscosidad indican una interacción fuerte entre los tiadiazoles diméricos y las poliaminas. Evidentemente se forman aductos, que no pueden distribuirse homogéneamente en medios hidrofóbicos aceitosos a concentraciones más altas de ingrediente activo, según sea necesario para lograr las propiedades deseadas de EP, igual que los mismos tiadiazoles diméricos.

Sorprendentemente, se descubrió que los compuestos lineales con una serie de dobles enlaces no conjugados, como los que se encuentran en el farneseno, el licopeno o el escualeno, son adecuados para mantener estos aductos en una forma permanentemente líquida incluso a temperatura ambiente. Cabe suponer que los mecanismos estéricos desempeñan un papel importante en mantener los aductos separados espacialmente incluso a altas concentraciones de los ingredientes activos. El uso de escualeno como medio adicional en la sub-etapa a) ii) es, por lo tanto, una parte esencial de la presente invención.

Según la invención, se usa el escualeno con una proporción en peso del 10 % al 60 %, preferentemente del 30 % al 50 %.

Con escualeno en combinación con derivados de la poliamina se pueden preparar soluciones de aditivos con más del 10 % en peso de ingrediente activo, cuya consistencia permanece en el intervalo de líquidos manejables a partir de 10 °C y que dan lugar a soluciones claras en ésteres hidrofóbicos (aceites vegetales o ésteres sintéticos) como aceite de base en cualquier relación conveniente desde el punto de vista de un experto.

Mediante reacciones de precipitación se pudo demostrar en los aditivos disponibles que no tuvieron lugar reacciones químicas con respecto a los materiales de partida.

Con aditivos dispersantes apropiados, particularmente con poliaminas adicionales y sus derivados, se pueden fabricar además salmueras estables e incluso dispersiones microfinas estables.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitarla. Los ejemplos 1 y 4 ilustran ejemplos según el estado de la técnica destinados para facilitar la comprensión de la invención.

Ejemplos:

Ejemplo comparativo 1:

En una mezcla con una proporción en peso de hasta un 50 % de aceite de colza y otra proporción en peso de hasta un 50 % de dispersante dialquilsuccinimida, se distribuye homogéneamente un tiadiazol dimérico con una proporción en peso del 4 % con agitación a un máximo de 140 °, en la que se forma lentamente un líquido rojo oscuro. Otros aditivos como el benzotriazol (como conservante y no como desactivador de metales no ferrosos) se añaden en una proporción de hasta el 0,5% en peso. Después del enfriamiento se obtiene un líquido viscoso estable, al que se añade un aceite de base a base de aceite de colza hasta una proporción en peso del 5 %.

Para la comparación con el alquilditiofosfato de cinc se realizó un ensayo con una máquina de cuatro bolas. Flexon 845 ISO VG 32 (disponible en Esso) se utilizó como aceite de base para todos los aditivos de aceites de base hidráulicos mencionados. Se comprobó que el aditivo tiadiazol (dímero) proporcionaba los mejores valores a concentraciones comparables. Para el alquifosfato de zinc, los valores de carga OK y carga de soldadura se situaban entre 1600 N y 1700 N, y para el tiadiazol (dímero) entre 2100 N y 2300 N.

Ejemplo comparativo 2:

Se carga un matraz con una proporción del 60 % de escualeno, del 30 % de succinimida de poliisobutileno (CAS 84605-20-9) y aproximadamente del 10 % de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol dimérico (N.º CAS: 72676-55 -2) y se calienta a aproximadamente 135 °C. El tiadiazol se disuelve completamente para formar un líquido de color marrón rojizo. Como un aditivo adicional, se añaden conservantes. Después del enfriamiento, queda un líquido viscoso que es fácil de manejar y puede usarse como aditivo de EP. Este aditivo se añadió al aceite hidráulico Flexon 845 ISO

VG 32 (disponible en Esso) en diferentes concentraciones y las muestras se sometieron a un ensayo de cuatro bolas. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Concentración de aditivos en Flexon 845 ISO VG 32	1,00 %	2,5 %	5,00%
Apariencia	solución clara	solución clara	solución clara
Ensayo VKA (ASTM D 4172) 1 h, 75 °C, 400 N, 1200 UpM			
Diámetro de desgaste (mm)	0,50	0,68	0.69
Ensayo VKA (ASTM D 2783) 10 s, 25 °C, 1800 UpM			
Carga OK en N	1800	2200	3000
Carga de soldadura en N	2000	2400	3200

5 Ejemplo comparativo 4:

Ejemplo de preparación de una solución de tiadiazol con ésteres de ácido fosfórico:

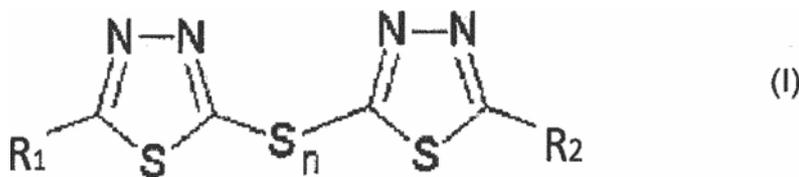
Se calientan 200 ml de tributioxialquilfosfato (AW11 Schäfer Chemie) y 270 ml de parafina (líquido fluido) a 90 °C en un matraz redondo. Se añaden 40 g de tiadiazol dimérico en varias porciones hasta obtener una solución clara. Para asegurar la conservación (contaminación bacteriana), se introduce en la solución aún caliente una pequeña cantidad (orden del tanto por mil) de benzotriazol, que ha sido disuelto anteriormente en una pequeña cantidad de tributioxialquilfosfato. Después del enfriamiento, se puede usar la solución.

Se disuelve en cualquier proporción en parafina o aceite mineral.

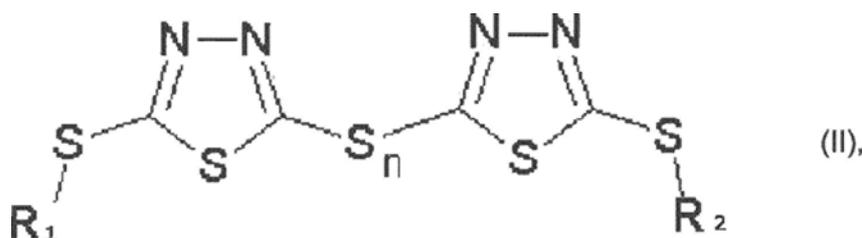
15 Otro objeto de la invención es un aditivo para lubricantes, que está disponible conforme a un procedimiento según la invención.

Otro objeto de la invención es un aditivo para lubricantes, que comprende

20 I. un compuesto de tiadiazol dimérico, en particular, un derivado de 5,5'-disulfuro de bis(2-alkil-1,3,4-tiadiazolil) con la fórmula (I)



25 y/o un derivado dimérico de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazolitiol con la fórmula (II)



donde en las fórmulas (I) y (II), n es 1 o 2 y

30 R1 y R2, independientemente el uno del otro, son hidrógeno, grupos alquilo lineales o ramificados con 1 a 12 átomos de carbono, en particular, grupos tioalquilo (-SR) con 1 a 12 átomos de carbono, radicales aromáticos o heteroaromáticos,

35 II. una poliamina o un derivado de poliamina con la fórmula (III) R1-(CH2 -CH2 - NH)n-CH2-CH2- R2 (III), donde en la fórmula (III), n es un número entero de 1 en 15, y R1 y R2, independientemente el uno del otro, son grupos de hidrógeno, lineales o alquilo ramificados con 1 a 12 átomos de carbono, o un grupo succinimida modificado o no modificado, y III. escualeno.

Las proporciones en peso de los constituyentes del aditivo según la invención se corresponden con las especificadas para el procedimiento de fabricación.

40 Otro objeto de la invención es un lubricante, en particular, un aceite lubricante, que comprende un aditivo según la invención, preferentemente en una concentración del 0,2 % al 10 % en peso.

Otro objeto de la invención es el uso de un aditivo según la invención en lubricantes, en particular para cojinetes, rodamientos, engranajes, cadenas, ingeniería de precisión, guías deslizantes, motores, sistemas hidráulicos, herramientas, maquinaria, procesos de metalurgia, mecanizado de metales con eliminación de virutas y conformado en frío. Por tanto, se diferencian los lubricantes según la invención en función de la aplicación, por ejemplo, como aceites lubricantes para motores, aceites para cilindros, aceites para turbinas, aceites para motores, aceites para engranajes, aceites para compresores, aceites circulantes, aceites hidráulicos, aceites aislantes, aceites para procesos térmicos, líquidos para trabajar el metal, refrigerantes, aceites de corte y grasas lubricantes. Según la invención se prefiere el uso en aceites lubricantes, en particular, en lubricantes para moldeo libres de aceite mineral.

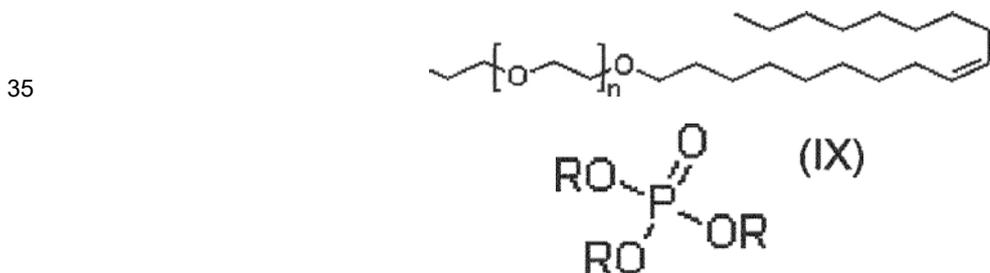
5
10 Según la invención, también se prefiere el uso de un aditivo según la invención en lubricantes que se usan en el sector alimenticio, en tecnología médica, o también para la lubricación en el sector de la prospección en alta mar (aerogeneradores en alta mar).

15 Los lubricantes según la invención, en particular, los aceites lubricantes, normalmente consisten en un aceite de base y los aditivos según la invención y posibles aditivos adicionales.

20 Como aceites de base se utilizan particularmente aceites minerales, por ejemplo, fracciones de destilado de petróleo; aceites sintéticos, por ej., poliéteres tales como poliglicoles y éteres polifenilicos; ésteres de ácido carbónico; ésteres de ácido fosfórico y fosfónico; siliconas; ésteres de silicato y poliolefinas o sus mezclas. Los ésteres de ácido fosfórico que se prefieren según la invención son aquellos que, además del grupo fosfato fuertemente polar, también contienen al menos uno o más grupos polares (grupos etoxi, butoxi) y al mismo tiempo presentan cadenas C-C largas (C8 a C14). Especial preferencia tiene el tributoxilquifosfato con longitudes de cadena de C = 9 a C = 12. Igualmente, se prefieren los fosfatos de trifenilo sustituidos con alcoxi y diésteres de fosfato de trialquilamonio. Las longitudes de las cadenas de alquilo en el nitrógeno son en este caso preferentemente de 9 a 14.

25
30 Según la invención, también se pueden usar ésteres de ácido dialquifosfórico con longitudes de cadena de 8 a 12, así como ésteres de ácido dialquifosfórico alcoxilados. Las soluciones de tiadiazol con tributoxilquifosfato pueden incorporarse en casi todos los medios (particularmente en los basados en aceite mineral) sin grandes brechas de miscibilidad.

Los ésteres de ácido fosfórico que también se prefieren según la invención son ésteres de ácido fosfórico con radicales de etoxilato de oleilo, como se muestra en la fórmula IX, en la que R es hidrógeno.



40 Otros aditivos que se pueden usar son los inhibidores de oxidación, por ejemplo, los fenoles esterilizados, aminas, ditioposfatos de zinc; inhibidores de corrosión y óxido, por ejemplo, fosfatos de amina, ácidos alquilsuccínicos, ácidos grasos; modificadores de fricción, por ejemplo, ácidos grasos, aminas grasas; detergentes, por ej., sulfonatos o fosfonatos de Ca, Ba o Mg normales o básicos; dispersantes, p. ej., polímeros tales como polimetacrilatos que contienen nitrógeno, alquil succinimidas, ésteres de succinato; depresores del punto de vertido, p. ej., naftalenos y fenoles alquilados; mejoradores del índice de viscosidad, p. ej., poliisobutilenos, poliacrilatos, copolímeros de estireno-butadieno hidrogenados; inhibidores de espuma, p. ej., polímeros de silicona, fosfato de tributilo; favorecedores de la adhesión, p.ej., jabones, poliacrilatos; emulsionantes, p. ej., sales de sodio de ácidos sulfónicos orgánicos, sales de aminas grasas; bactericidas, p. ej., fenoles o derivados del formaldehído.

45

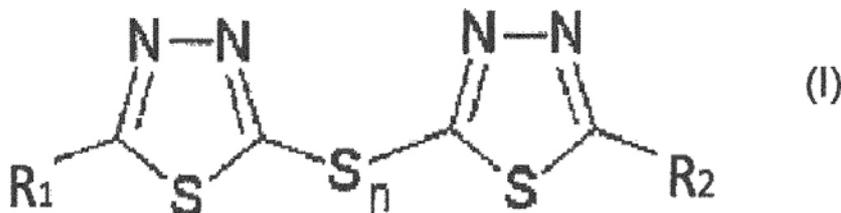
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la fabricación de un aditivo lubricante, caracterizado porque se disuelve

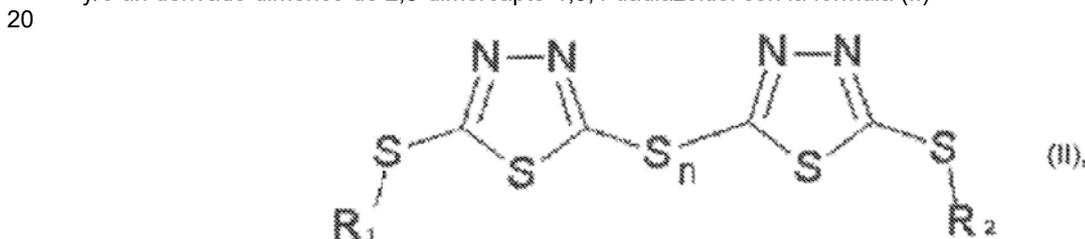
- 5 i) un compuesto de tiadiazol dimérico
 ii) en una poliamina o un derivado de poliamina con la fórmula (III)
 $R_1-(CH_2-CH_2-NH)_n-CH_2-CH_2-R_2$ (III)
 en el que en la fórmula (III), n es un número entero de 1 a 15, y R1 y R2, independientemente el uno del otro,
 10 son hidrógeno, -NH₂, grupos alquilo lineales o ramificados con 1 a 12 átomos de carbono
 o un grupo succinimida modificado o no modificado, y
 iii) se añade escualeno a la solución resultante.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque se usa

- 15 • como compuesto de tiadiazol dimérico, un derivado de 5,5'-disulfuro de bis (2-alquil-1,3,4-tiadiazolil) con la fórmula (I)



y/o un derivado dimérico de 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazolitiol con la fórmula (II)



donde en las fórmulas (I) y (II), n es 1 o 2 y

- 25 R1 y R2, independientemente el uno del otro, son grupos de hidrógeno, lineales o alquilo ramificados con 1 a 12 átomos de carbono, en particular, grupos tioalquilo con 1 a 12 átomos de carbono, radicales aromáticos o heteroaromáticos.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque se usa 5,5'-ditio-bis(1,3,5-tiadiazol-2-tiol) como compuesto de tiadiazol dimérico.

- 30 4. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se usan
 • los compuestos de las fórmulas (I) y (II) en una proporción del 8 % al 10 % en peso, y
 • los compuestos de la fórmula (III) en una proporción en peso del 40 % al 60 %, y
 • el escualeno con una proporción en peso del 30 % al 50 %.

- 35 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la fórmula (III), n es un número entero del 3 al 8.

40 6. Aditivo para lubricantes disponible según una cualquiera las reivindicaciones 1 a 5.

7. Aditivo para lubricantes que comprende

- I. un compuesto de tiadiazol dimérico
 II. una poliamina o un derivado de poliamina con la fórmula (III)
 $R_1-(CH_2-CH_2-NH)_n-CH_2-CH_2-R_2$ (III),
 45 en el que en la fórmula (III), n es un número entero de 1 en 15, y R1 y R2, independientemente el uno del otro,
 son hidrógeno, -NH₂, grupos alquilo lineales o ramificados con 1 a 12 átomos de carbono o un grupo succinimida
 modificado o no modificado, y III. escualeno.

50 8. Lubricante que comprende un aditivo para lubricantes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7.

9. Uso de un aditivo para lubricantes en lubricantes caracterizado en una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7.