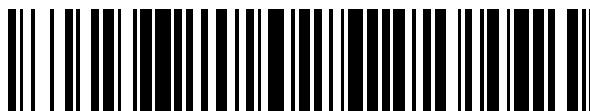


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 275**

51 Int. Cl.:

**C11D 1/83** (2006.01)

**C11D 1/29** (2006.01)

**C11D 1/722** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2010 PCT/JP2010/062276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.01.2011 WO11007891**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2010 E 10799949 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2455446**

54 Título: **Composición de agente de limpieza**

30 Prioridad:

**17.07.2009 JP 2009168758**

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

**08.10.2018**

73 Titular/es:

**KAO CORPORATION (100.0%)  
14-10, Nihonbashi-Kayabacho, 1-chome Chuo-Ku  
Tokyo 103-8210, JP**

72 Inventor/es:

**NOMURA, MASATO;  
INOUE, KATSUHISA y  
FUKUDA, HISATO**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

ES 2 685 275 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

Composición de agente de limpieza

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición de detergente líquido.

10 **Antecedentes de la invención**

Las composiciones de tensioactivo que contienen un tensioactivo no iónico a base de polioxietileno y un tensioactivo aniónico juntos tienen una alta detergencia y se usan ampliamente como detergente, mezclados con un diluyente tal como agua.

15 Sin embargo, se sabe que un detergente de este tipo que contiene un tensioactivo no iónico a base de polioxietileno, un tensioactivo aniónico y agua presenta también una disminución drástica en la fluidez en un entorno de temperatura fría, que es difícil de manejar, y provocan además fenómenos desfavorables acompañados por una estabilidad disminuida, tal como separación y enturbiamiento. Los métodos para solucionar estos problemas contienen generalmente la adición de un disolvente o similar y el uso de un tensioactivo a una concentración determinada establecida a un nivel bajo. Sin embargo, en algunos casos, la adición de un disolvente en una cantidad aumentada conduce desfavorablemente a un agente inflamable y afecta bastante de manera adversa a las prestaciones del propio tensioactivo. El uso de un tensioactivo a una baja concentración tiene el problema de prestaciones fundamentales disminuidas tales como detergencia de una composición de detergente.

25 Para solucionar estos problemas, el documento JP-A 53-58508 divulga un detergente líquido que contiene un polioxipropileno-polioxietilenoalquil éter y un sulfato de polioxietilenoalquil éter juntos, que presenta buena fluidez y estabilidad a baja temperatura. El documento WO-A 98/24865 divulga una composición de tensioactivo que contiene un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico preparada añadiendo óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de etileno a un alcohol superior en este orden, que es fácil de manejar y tiene buena detergencia. El documento WO-A 2009/008542 divulga un tensioactivo que contiene una sal de éster de ácido alquil éter sulfúrico.

Otra técnica anterior incluye el documento WO 2009/084479 que describe una composición de detergente para ropa que contiene un mineral de arcilla y un tensioactivo aniónico (a) representado por la fórmula general  $R1-O-(A1O)_m-(EO)_n-SO_3M$  donde R1 representa un grupo hidrocarburo que tiene 6-22 átomos de carbono; A1O representa un grupo oxialcanodiilo que tiene 3 y/o 4 átomos de carbono; EO representa un grupo oxietileno; m representa un número de 1-10; y n representa un número de 0-20. Los documentos adicionales que describen tensioactivos aniónicos alcoxilados similares a los divulgados en el documento WO 2009/084479 incluyen los documentos JPS57141499 y JP 565895 (véase también el documento US 4259215).

40 El documento JP 2010-047655 describe una composición de detergente líquido que contiene un tensioactivo no iónico de tipo adición en bloque de PO-EO (a) representado por la fórmula general  $R-O-(PO)_m-(EO)_n-H$  en la que un grupo hidrocarburo está constituido por el 5-95 % en moles de un grupo hidrocarburo de cadena lineal saturada de 12C o menos y el 5-95 % en moles de un grupo hidrocarburo de cadena lineal saturada de 12C o más, y sulfato de alquilo (b) representado por la fórmula general  $R1-O-[(PO)_x/(EO)_y]-SO_3M$  (2).

45 El documento DE19839776 describe un agente de lavado que contiene un tensioactivo no iónico que es un aducto de tribloque de etileno y óxido propileno de un alcohol de 8-22C. El lavado de fibras se efectúa usando un agente que contiene un tensioactivo no iónico que es un alcohol alcoxilado de bloque de fórmula  $R1-O-(EO)_l(PO)_m(EO)_nH$ . R1 = alquilo o alquenilo de 8-22C; l y n = en promedio 1-12; m = en promedio 1-4. También se describe un agente de lavado que contiene el tensioactivo no iónico junto con un tensioactivo aniónico y/o un glicol éter.

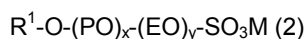
50 El documento DE4444094 describe el uso de tensioactivos no iónicos que tienen las fórmulas generales  $R1-O-(PO)_m(EO)_nH$  y  $R1-O-(EO)_m(PO)_nH$  por su propiedad notificada de potenciar el poder de limpieza, estabilizar la espuma, reducir el enturbiamiento en frío y estabilizar la viscosidad en líquidos de lavado acuosos. En las fórmulas generales, R1 representa un grupo alquilo C6-C18 de cadena lineal o ramificado saturado o insaturado, m es un número entre 0,1 y 3 y n es un número entre 1 y 16. También se notifican líquidos de lavado a mano que, además de los tensioactivos no iónicos anteriores, contienen sulfatos de alquilo y sulfatos de alquil éter.

60 **Sumario de la invención**

La presente invención proporciona una composición de detergente líquido, que contiene (a) un tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1) [a continuación en el presente documento, denominado componente (a)] y (b) una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2) [a continuación en el presente documento, denominada componente (b)]:



5 en la que R representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono; EO representa un grupo etilenoxilo; PO representa un grupo propilenoxilo; m representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 25; m' representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0 y 24,9; el total de m y m' es de 0,5 a 25; y n representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 10; con la condición de que  $(EO)_m$ ,  $(PO)_n$ , y  $(EO)_{m'}$  estén dispuestos en un modo de adición en bloque en este orden;



15 en la que R<sup>1</sup> representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono; PO representa un grupo propilenoxilo; EO representa un grupo etilenoxilo; x representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 10; y representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0 y 30,  $(PO)_x$  y  $(EO)_y$  están dispuestos en cualquier modo de adición, siendo o bien una adición de bloque o bien una adición aleatoria en cualquier orden, cuando y no es 0; y M representa un contraión para formar una sal.

### Descripción detallada de la invención

20 Las tecnologías de los documentos JP-A 53-58508 y WO-A 98/24865 no han alcanzado un nivel satisfactorio. Existe todavía la necesidad de desarrollar un detergente que tenga mejores prestaciones.

25 La presente invención proporciona una composición de detergente líquido que contiene un tensioactivo no iónico a base de polioxietileno y un tensioactivo aniónico, que tiene buena fluidez y estabilidad en un entorno de temperatura fría, y más particularmente que tiene buena fluidez y estabilidad y presenta alta detergencia incluso en un entorno de temperatura fría, o en condiciones de alta concentración de tensioactivos, o en ausencia de un disolvente.

30 Según la presente invención, se proporciona una composición de detergente líquido que tiene buena fluidez y estabilidad a baja temperatura.

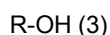
#### <Componente (a)>

35 El componente (a) es un tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1). En la fórmula (1), R representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono. Desde el punto de vista de la calidad del tensioactivo no iónico, R es preferiblemente un grupo hidrocarburo saturado lineal o ramificado. Desde el punto de vista de la detergencia de la composición de detergente líquido de la presente invención, R es más preferiblemente un grupo hidrocarburo saturado lineal. Desde los puntos de vista de la detergencia de la composición de detergente líquido de la presente invención y la generalidad y facilidad de manejo de una materia prima, R es preferiblemente un grupo hidrocarburo saturado lineal que tiene de 8 a 22 átomos de carbono, más preferiblemente de 8 a 18 átomos de carbono e incluso más preferiblemente de 8 a 16 átomos de carbono.

45 En la fórmula (1), el número de moles de adición de EO promedio m es un número que oscila entre 0,1 y 25, preferiblemente entre 0,5 y 18, y más preferiblemente entre 1 y 14. Otro número de moles de adición de EO promedio m' es un número que oscila entre 0 y 24,9, preferiblemente entre 0,5 y 18, y más preferiblemente entre 1 y 14. Desde los puntos de vista de la fluidez, estabilidad y detergencia y similares en un entorno de temperatura fría, la suma de m y m' ( $m + m'$ ) es igual a de 0,5 a 25, preferiblemente de 1 a 20 y más preferiblemente de 2 a 15.

50 En la fórmula (1), desde los puntos de vista de la fluidez y estabilidad y similares en un entorno de temperatura fría, el número de moles de adición de PO promedio n es igual a de 0,1 a 10, preferiblemente de 0,5 a 5 y más preferiblemente de 1 a 4.

55 Es preferible que el tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1) usado como componente (a) de la presente invención pueda producirse a partir de un alcohol alifático lineal o ramificado, saturado o insaturado representado por la fórmula (3):



60 en la que R representa el mismo significado que se definió anteriormente; añadiendo óxido de etileno y óxido de propileno, y óxido de etileno según sea necesario en este orden en un modo de adición en bloque. El uso del componente (a) en combinación con el componente (b) descrito a continuación en la composición de detergente líquido de la presente invención proporciona buena fluidez y estabilidad en un entorno de temperatura fría y alta detergencia en uso a la composición de detergente.

65 El componente (a) es más particularmente un tensioactivo no iónico que tiene una estructura de adición en bloque representada por la fórmula (1), que se produce añadiendo m\* moles de óxido de etileno, n\* moles de óxido de

propileno y además  $m^{**}$  moles de óxido de etileno a un mol de un compuesto R-OH (en el que R tiene el mismo significado que antes) en este orden, en la que  $m^*$  es un número que oscila entre 0,1 y 25,  $m^{**}$  es un número que oscila entre 0 y 24,9, la suma de  $m^*$  y  $m^{**}$  es igual a de 0,5 a 25 y  $n^*$  es un número que oscila entre 0,1 y 10.

- 5 La composición de detergente que contiene el componente (a) que tiene una adición en bloque es una composición de detergente que contiene (a) un tensioactivo no iónico producido añadiendo  $m^*$  moles de óxido de etileno,  $n^*$  moles de óxido de propileno y además  $m^{**}$  moles de óxido de etileno a un mol de un compuesto R-OH (en el que R representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono), en la que  $m^*$  representa un número que oscila entre 0,1 y 25,  $m^{**}$  representa un número que oscila entre 0 y 24,9, el total de  $m^*$  y  $m^{**}$  es de 0,5 a 25 y  $n$  representa un número que oscila entre 0,1 y 10; y (b) una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2).

15 Los ejemplos específicos del alcohol alifático lineal saturado representado por la fórmula (3) incluyen hexanol, octanol, decanol, dodecanol, tetradecanol, hexadecanol, octadecanol, eicosanol y docosanol. Los ejemplos específicos del alcohol alifático blanqueado saturado incluyen 2-etilhexanol, isononanol, 6-metilundecanol, isotridecanol y alcohol isoestearílico. Los ejemplos específicos del alcohol alifático lineal insaturado incluyen 9-decen-1-ol, alcohol oleico y alcohol linoleico. Entre estos alcoholes, desde los puntos de vista de la calidad del tensioactivo no iónico, disponibilidad y facilidad de manejo, se prefieren alcoholes alifáticos saturados lineales o ramificados. Desde el punto de vista de la detergencia de la composición de detergente líquido de la presente invención, se prefieren más alcoholes alifáticos lineales saturados. Estos alcoholes pueden mezclarse entre sí para usarse según sea necesario.

25 Para añadir un óxido de alquileo (es decir, óxido de etileno/óxido de propileno) a estos alcoholes, puede emplearse la adición de una alcoxilación convencional en presencia de un catalizador. La alcoxilación puede usar o bien un catalizador ácido o bien un catalizador básico.

A continuación, se describirá una realización de la producción del componente (a) sobre el procedimiento y las condiciones. Se indica que la presente invención no debe limitarse por la realización.

- 30 Se usa un reactor, que puede enfriarse/calentarse y descomprimirse/presurizarse e incluye una entrada de una materia prima, una salida de un producto, orificios de suministro de un óxido de alquileo y nitrógeno, un agitador, un termómetro y un manómetro. En primer lugar, en el reactor, a una cantidad predeterminada del alcohol alifático usado preferiblemente en la presente invención tal como se describió anteriormente, se le añade hidróxido de sodio o hidróxido de potasio sólido o una disolución de los mismos como catalizador de alcoxilación. El interior del reactor se reemplaza con nitrógeno y se deshidrata a temperatura ambiente (20 °C) hasta 110 °C a presión reducida. A continuación, a la mezcla de reacción se le añaden cantidades predeterminadas de óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de etileno (donde  $m'$  no es igual a 0) en este orden a 80 hasta 180 °C. La fase de añadir un óxido de alquileo incluye preferiblemente una operación para permitir que una reacción continúe desde la incorporación de una cantidad predeterminada del óxido de alquileo hasta una presión disminuida y constante (operación de envejecimiento). Al producto en bruto reactivo obtenido se le añade entonces una cantidad apropiada de un ácido convencional para neutralizar el catalizador. Por tanto, puede producirse un componente deseado (a). En una operación de neutralización, puede usarse un adsorbente de álcali para retirar el catalizador.

<Componente (b)>

45 El componente (b) es una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2). En la fórmula (2),  $R^1$  representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono. Desde el punto de vista de la calidad de la sal de éster de ácido sulfúrico, se prefieren grupos hidrocarburo saturados lineales o ramificados. Desde el punto de vista de la detergencia de la composición de detergente líquido de la presente invención, se prefieren más grupos hidrocarburo lineales saturados. Desde los puntos de vista de la detergencia de la composición de detergente líquido de la presente invención, y la generalidad y facilidad de manejo de una materia prima, se prefieren grupos hidrocarburo lineales saturados que tienen de 8 a 22 átomos de carbono, más preferiblemente de 8 a 18 átomos de carbono e incluso más preferiblemente de 8 a 16 átomos de carbono.

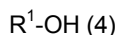
55 En la fórmula (2), el contraión de la sal de éster de ácido sulfúrico no está específicamente limitado. Los ejemplos específicos del contraión incluyen iones de metales alcalinos tales como de sodio y potasio, iones de metales alcalinotérreos tales como de magnesio y calcio, y iones protonados de aminas y amoníacos. Se prefieren iones de metales alcalinos y iones protonados de alcanolaminas y amoníacos.

60 En la fórmula (2), desde los puntos de vista de la fluidez y estabilidad y similares en un entorno de temperatura fría, el número de moles de adición de PO promedio  $x$  es igual a de 0,1 a 10, preferiblemente de 0,2 a 5 y más preferiblemente de 0,4 a 3.

65 En la fórmula (2), desde los puntos de vista de la fluidez, estabilidad y detergencia en un entorno de temperatura fría, el número de moles de adición de EO promedio  $y$  es igual a de 0 a 30, preferiblemente de 0 a 10, más preferiblemente de 0 a 4 e incluso más preferiblemente de 0 a 3.

En la fórmula (2), PO y EO pueden añadirse en cualquier orden. El modo de adición puede ser de bloque o aleatorio. Para lograr los efectos de la presente invención en combinación del componente (a), PO y EO se añaden preferiblemente como bloques en este orden.

La sal de éster de ácido sulfúrico de la fórmula (2) usada en el componente (b) de la presente invención puede producirse a partir de un alcohol alifático lineal o ramificado, saturado o insaturado representado por la fórmula (4):



en la que R<sup>1</sup> representa los significados definidos como anteriormente, añadiendo óxido de propileno y óxido de etileno según sea necesario para obtener un alcoxilato, sulfatando el alcoxilato y neutralizando el sulfato. La presencia del componente (b) en combinación con el componente (a) dota a la composición de detergente líquido de la presente invención de buena fluidez y estabilidad y alta detergencia en un entorno de temperatura fría.

Ejemplos específicos y realizaciones preferidas del alcohol alifático lineal o ramificado, saturado o insaturado representado por la fórmula (4) son iguales a los descritos para el alcohol alifático lineal o ramificado, saturado o insaturado representado por la fórmula (3).

[Composición de detergente]

La composición de detergente líquido de la presente invención contiene los componentes (a) y (b) anteriores. En la composición de detergente, el contenido del componente (a) es preferiblemente del 1 al 70 % en peso, y más preferiblemente del 3 al 60 % en peso. El contenido del componente (b) es preferiblemente del 1 al 60 % en peso, y más preferiblemente del 3 al 50 % en peso. El resto de la composición de detergente de la presente invención puede ser agua. En la presente invención, el contenido del componente (b) descrito se calcula basándose en la suposición de que el componente (b) está en forma de sal de sodio.

En caso de usar la composición de detergente líquido de la presente invención como detergente para ropa, el contenido del componente (a) es preferiblemente del 3 al 60 % en peso, y más preferiblemente del 5 al 50 % en peso, y el contenido del componente (b) es preferiblemente del 2 al 50 % en peso, y más preferiblemente del 3 al 40 % en peso. El pH a 20 °C es preferiblemente de 4 a 13, y más preferiblemente de 5 a 12. El pH puede ajustarse con un agente de ajuste del pH tal como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, alcanolamina, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico.

En caso de usar la composición de detergente líquido de la presente invención como detergente para ropa ligera tal como una composición para lavar a mano la ropa, el pH a 20 °C es preferiblemente de 4 a 11, y más preferiblemente de 5 a 9.

En caso de usar la composición de detergente líquido de la presente invención como detergente para superficies duras tales como de vidrio, plástico y metal, el contenido del componente (a) es preferiblemente del 1 al 60 % en peso, y más preferiblemente del 2 al 50 % en peso, y el contenido del componente (b) es preferiblemente del 1 al 50 % en peso, y más preferiblemente del 2 al 40 % en peso. El pH a 20 °C es preferiblemente de 3 a 13, y más preferiblemente de 4 a 12.

En la composición de detergente líquido de la presente invención, la proporción del componente (a) con respecto a la cantidad total de componentes (a) y (b),  $[(\text{contenido del componente (a)})/(\text{contenido del componente (a)} + \text{contenido del componente (b)})] \times 100$  es preferiblemente del 10 al 90 % en moles, más preferiblemente del 15 al 85 % en moles e incluso más preferiblemente del 20 al 80 % en moles.

Desde el punto de vista de la detergencia, la composición de detergente líquido de la presente invención contiene además preferiblemente un eliminador de Ca [a continuación en el presente documento, denominado componente (c)] además de los componentes (a) y (b). Los ejemplos del eliminador de Ca incluyen ácido cítrico, dietilentriaminapentametilfosfonato de sodio, tripolifosfato de sodio y silicato de aluminio y sodio. Se prefieren ácido cítrico y dietilentriaminapentametilfosfonato de sodio.

Cuando se usa el componente (c), en la composición de detergente, el contenido del componente (c) es preferiblemente del 1 al 30 % en peso, más preferiblemente del 2 al 20 % en peso e incluso más preferiblemente del 3 al 15 % en peso.

La composición de detergente líquido de la presente invención puede contener además otro aditivo tal como ácido graso superior, agente quelante conocido públicamente, agente antirredeposición (por ejemplo, polietilenglicol y carboximetilcelulosa), emulsionante (por ejemplo, poli(acetato de vinilo), polímero de acetato de vinilo y estireno, y poliestireno) además de los componentes (a) a (c) dentro del intervalo que no perjudica los efectos de la presente invención.

Como disolvente para disminuir la viscosidad, pueden usarse etanol, alcohol isopropílico y propilenglicol. En la composición de detergente líquido de la presente invención, para evitar la aparición de inflamabilidad, el contenido del disolvente es preferiblemente de menos del 5 % en peso, y más preferiblemente menos del 3 % en peso.

5 Se indica que la composición de detergente líquido de la presente invención tiene buena fluidez (baja viscosidad) en un entorno de temperatura fría incluso sin un disolvente de este tipo.

Los ejemplos de otro componente que puede añadirse también incluyen espesante, blanqueador, enzima y conservante conocidos públicamente. Para aumentar adicionalmente la detergencia, la composición de detergente  
 10 puede contener además otro tensioactivo iónico, incluyendo un tensioactivo no iónico distinto del componente (a), un tensioactivo aniónico distinto del componente (b), un tensioactivo catiónico y un tensioactivo anfótero. En caso de usar un tensioactivo no iónico distinto del componente (a), la proporción del componente (a) en la cantidad total de tensioactivos no iónicos es preferiblemente de no menos del 1 % en peso a menos del 100 % en peso, más preferiblemente de no menos del 10 % en peso a menos del 100 % en peso, incluso más preferiblemente de no menos del 30 % en peso a menos del 100 % en peso, y aún incluso más preferiblemente de no menos del 50 % en peso a menos del 100 % en peso. La proporción del componente (a) en todo el tensioactivo es preferiblemente del 1 al 95 % en peso y más preferiblemente del 5 al 90 % en peso. En caso de usar un tensioactivo iónico distinto del  
 15 componente (b), la proporción del componente (b) en la cantidad total de tensioactivos iónicos es preferiblemente de no menos del 1 % en peso a menos del 100 % en peso, más preferiblemente de no menos del 10 % en peso a menos del 100 % en peso, incluso más preferiblemente de no menos del 30 % en peso a menos del 100 % en peso, y aún incluso más preferiblemente de no menos del 50 % en peso a menos del 100 % en peso. La proporción del componente (b) en todo el tensioactivo es preferiblemente del 1 al 95 % en peso y más preferiblemente del 5 al 90 % en peso.

25 La composición de detergente líquido de la presente invención tiene buena fluidez y estabilidad y presenta alta detergencia en un entorno de temperatura fría y, por tanto, puede usarse para una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo detergentes para ropa, para superficies duras tales como vidrio, plástico y metal, para el cuerpo tal como para las manos, el cabello y el rostro, y en los campos de la cosmética y la estética.

### 30 Ejemplos

Los siguientes ejemplos y ejemplos comparativos se demuestran en la presente invención. Se pretende que estos ejemplos ilustren la presente invención y no limiten la presente invención.

35 El término "%" se refiere a, a menos que se designe lo contrario, "% en peso".

Los componentes usados en los ejemplos y ejemplos comparativos se enumeran a continuación.

<Componente (a)>

40 (a-1): tensioactivo no iónico (1) preparado en el ejemplo de síntesis 1

(a-2): tensioactivo no iónico (2) preparado en el ejemplo de síntesis 2

45 (a-3): tensioactivo no iónico (3) preparado en el ejemplo de síntesis 3

(a-4): tensioactivo no iónico (4) preparado en el ejemplo de síntesis 4

50 (a-5): tensioactivo no iónico (5) preparado en el ejemplo de síntesis 5

(a-6): tensioactivo no iónico (6) preparado en el ejemplo de síntesis 6

<Componente (a')> [componente comparativo del componente (a)]

55 (a'-1): tensioactivo no iónico (7) preparado en el ejemplo de síntesis 7

(a'-2): tensioactivo no iónico (8) preparado en el ejemplo de síntesis 8

60 (a'-3): tensioactivo no iónico (9) preparado en el ejemplo de síntesis 9

(a'-4): tensioactivo no iónico (10) preparado en el ejemplo de síntesis 10

(a'-5): tensioactivo no iónico (11) preparado en el ejemplo de síntesis 11

65 <Componente (b)>

(b-1): sal de éster de ácido sulfúrico (1) preparada en el ejemplo de síntesis 12

(b-2): sal de éster de ácido sulfúrico (2) preparada en el ejemplo de síntesis 13

5 (b-3): sal de éster de ácido sulfúrico (3) preparada en el ejemplo de síntesis 14

(b-4): sal de éster de ácido sulfúrico (4) preparada en el ejemplo de síntesis 15

<Componente (b')> [componente comparativo del componente (b)]

10

(b'-1): producto comparativo de la sal de éster de ácido sulfúrico (5) en 16

(b'-2): producto comparativo de la sal de éster de ácido sulfúrico (6) en 17

15 (b'-3): producto comparativo de la sal de éster de ácido sulfúrico (7) en 18

<Componente (c)>

(c-1): ácido cítrico

20

<Otro componente>

(d-1): LAS-Na (alquilbencenosulfonato de sodio)

25 (e-1): ácido graso (Lunac L-55, Kao Corporation)

(f-1): propilenglicol

Ejemplo de síntesis 1: preparación de tensioactivo no iónico (1)

30

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron un alcohol mezclado de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y luego 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces se elevó la temperatura hasta 140 °C, se añadieron 235 g de óxido de etileno a la mezcla de reacción para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 155 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. De nuevo a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 235 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (1) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub> igual a 74,8/25,2 (en la que "n-C<sub>p</sub>" representa un grupo hidrocarburo saturado lineal que tiene p átomos de carbono), m = 4, n = 2 y m' = 4] (véase la tabla 1).

45

Ejemplo de síntesis 2: preparación de tensioactivo no iónico (2)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 9,6 g de alcohol saturado lineal que tenía 8 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 0898, Kao Corporation], 28,6 g de alcohol saturado lineal que tenía 10 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 1098, Kao Corporation], 72,5 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation], 51,6 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: 4098, Kao Corporation], 19,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 16 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 6098, Kao Corporation] y 9,5 g de alcohol saturado lineal que tenía 18 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 8098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>8</sub>/alcohol C<sub>10</sub>/alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub>/alcohol C<sub>16</sub>/alcohol C<sub>18</sub> (razón molar) = 7,4/18,1/39/24,1/7,9/3,5) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 132 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 145 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. De nuevo a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 132 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (2) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de n-C<sub>8</sub>/n-C<sub>10</sub>/n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub>/n-C<sub>16</sub>/n-C<sub>18</sub> igual a 7,4/18,1/39/24,1/7,9/3,5, m = 3, n = 2,5 y m' = 3] (véase la tabla 1).

65

## Ejemplo de síntesis 3: preparación de tensioactivo no iónico (3)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 38,2 g de alcohol saturado lineal que tenía 10 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 1098, Kao Corporation], 76,4 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation], 57,4 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] y 19,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 16 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 6098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>10</sub>/alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub>/alcohol C<sub>16</sub> (razón molar) = 24,2/41,1/26,8/7,9) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se sustituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 352 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 174 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. De nuevo a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 352 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (3) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de n-C<sub>10</sub>/n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub>/n-C<sub>16</sub> igual a 24,2/41,1/26,8/7,9, m = 8, n = 3 y m' = 8] (véase la tabla 1).

## Ejemplo de síntesis 4: preparación de tensioactivo no iónico (4)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se sustituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces, a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 352 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 116 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (4) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub> igual a 74,8/25,2, m = 8, n = 2 y m' = 0] (véase la tabla 1).

## Ejemplo de síntesis 5: preparación de tensioactivo no iónico (5)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 19,2 g de alcohol saturado lineal que tenía 8 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 0898, Kao Corporation], 15,8 g de alcohol saturado lineal que tenía 10 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 1098, Kao Corporation], 76,4 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation], 57,4 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: 4098, Kao Corporation], 9,2 g de alcohol saturado lineal que tenía 16 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 6098, Kao Corporation] y 9,5 g de alcohol saturado lineal que tenía 18 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 8098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>8</sub>/alcohol C<sub>10</sub>/alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub>/alcohol C<sub>16</sub>/alcohol C<sub>18</sub> (razón molar) = 14,8/10/41,1/26,8/3,8/3,5) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se sustituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 308 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 145 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (5) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de n-C<sub>8</sub>/n-C<sub>10</sub>/n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub>/n-C<sub>16</sub>/n-C<sub>18</sub> igual a 14,8/10/41,1/26,8/3,8/3,5, m = 7, n = 2,5 y m' = 0] (véase la tabla 1).

## Ejemplo de síntesis 6: preparación de tensioactivo no iónico (6)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron 194 g de alcohol sintético [nombre comercial: SAFOL 23 (SASOL), un alcohol saturado que portaba grupos alquilo ramificados que tenían 12 y 13 átomos de carbono (alquilo C<sub>12</sub>/alquilo C<sub>13</sub> (razón molar) = 55/45, tasa de ramificación (tasa de ramificación = (1-peso de alcoholes lineales/peso total de alcoholes)): 50 %)] y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se sustituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces, a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 176 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 116 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. De nuevo a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 176 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización



de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (6) según la presente invención que tenía la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{13}$  igual a 55/45 (en la que "nb-C<sub>p</sub>" representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado que tiene p átomos de carbono), tasa de ramificación: 50 %, m = 4, n = 2 y m' = 4] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 7: preparación de tensioactivo no iónico (7)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces, a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 441 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (7) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2, m = 10, n = 0 y m' = 0] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 8: preparación de tensioactivo no iónico (8)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 116 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 352 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (8) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2, m = 0, n = 2 y m' = 8] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 9: preparación de tensioactivo no iónico (9)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces, a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 881 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 116 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. De nuevo a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 881 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (9) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2, m = 20, n = 2 y m' = 20] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 10: preparación de tensioactivo no iónico (10)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 1762 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura enfriada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 116 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento.

Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (10) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (1) [en la que R tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2, m = 40, n = 2 y m' = 0] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 11: preparación de tensioactivo no iónico (11)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron 194 g de alcohol sintético [nombre comercial: SAFOL 23 (SASOL), un alcohol saturado que tenía grupos alquilo ramificados que tenían 12 y 13 átomos de carbono (tasa de ramificación: 50 %)] y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. Entonces, a una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 441 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un tensioactivo no iónico (11) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (1) [en la que R contenía un grupo alquilo ramificado y una razón molar de C<sub>12</sub>/C<sub>14</sub> igual a 55/45, m = 10, n = 0 y m' = 0] (véase la tabla 1).

Ejemplo de síntesis 12: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (1)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 29 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 66 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía números de moles de adición promedio de óxido de propileno y óxido de etileno de 0,5 y 1,5, respectivamente.

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas SO<sub>3</sub> en un reactor de película descendente.

Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (1) que tenía la fórmula (2) [en la que R<sup>1</sup> tenía una razón molar de n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub> igual a 74,8/25,2, x = 0,5, y = 1,5 y M = Na] (véase la tabla 2).

Ejemplo de síntesis 13: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (2)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 87 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía un número de moles de adición promedio de óxido de propileno de 1,5.

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas SO<sub>3</sub> en un reactor de película descendente.

Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (2) que tenía la fórmula (2) [en la que R<sup>1</sup> tenía una razón molar de n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub> igual a 74,8/25,2, x = 1,5, y = 0 y M = Na] (véase la tabla 2).

Ejemplo de síntesis 14: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (3)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 232 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 66 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía un número de moles de adición promedio de óxido de propileno y óxido de etileno de 4,0 y 1,5, respectivamente.

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas  $\text{SO}_3$  en un reactor de película descendente. Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (3) que tenía la fórmula (2) [en la que  $R^1$  tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2,  $x = 4,0$ ,  $y = 1,5$  y  $M = \text{Na}$ ] (véase la tabla 2).

5

Ejemplo de síntesis 15: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (4)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol  $\text{C}_{12}$ /alcohol  $\text{C}_{14}$  (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 29 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 176 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía un número de moles de adición promedio de óxido de propileno y óxido de etileno de 0,5 y 4,0, respectivamente.

20

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas  $\text{SO}_3$  en un reactor de película descendente. Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (4) que tenía la fórmula (2) [en la que  $R^1$  tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2,  $x = 0,5$ ,  $y = 4,0$  y  $M = \text{Na}$ ] (véase la tabla 2).

25

Ejemplo de síntesis 16: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (5)

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol  $\text{C}_{12}$ /alcohol  $\text{C}_{14}$  (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 88 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía un número de moles de adición promedio de óxido de etileno de 2.

35

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas  $\text{SO}_3$  en un reactor de película descendente.

Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (5) como componente comparativo que se aplica a la fórmula (2) [en la que  $R^1$  tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2,  $x = 0$  e  $y = 2$ ] (véase la tabla 2).

40

Ejemplo de síntesis 17: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (6)

45

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol  $\text{C}_{12}$ /alcohol  $\text{C}_{14}$  (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 697 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 66 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía números de moles de adición promedio de óxido de propileno y óxido de etileno de 12,0 y 1,5, respectivamente.

50

55

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas  $\text{SO}_3$  en un reactor de película descendente. Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (6) que tenía la fórmula (2) [en la que  $R^1$  tenía una razón molar de  $n\text{-C}_{12}/n\text{-C}_{14}$  igual a 74,8/25,2,  $x = 12,0$ ,  $y = 1,5$  y  $M = \text{Na}$ ] (véase la tabla 2).

60

Ejemplo de síntesis 18: preparación de sal de éster de ácido sulfúrico (7)

65

En un autoclave equipado con un agitador, un controlador de temperatura y un alimentador automático, se

introdujeron una mezcla de 139,1 g de alcohol saturado lineal que tenía 12 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 2098, Kao Corporation] y 53,9 g de alcohol saturado lineal que tenía 14 átomos de carbono [nombre comercial: Kalcol 4098, Kao Corporation] (alcohol C<sub>12</sub>/alcohol C<sub>14</sub> (razón molar) = 74,8/25,2) y 1,1 g de hidróxido de potasio y se deshidrataron durante 30 minutos a 110 °C a 1,3 kPa. Se substituyó la atmósfera interna del autoclave por nitrógeno. A una temperatura elevada hasta 120 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 29 g de óxido de propileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Entonces, a una temperatura elevada adicionalmente hasta 140 °C, a la mezcla de reacción se le añadieron 1542 g de óxido de etileno para llevar a cabo la reacción de adición y envejecimiento. Tras la finalización de la reacción, al autoclave enfriado hasta 80 °C se le añadieron 1,2 g de ácido acético. Se agitó la mezcla durante 30 minutos a 80 °C y se sacó para obtener un alcoxilato que tenía números de moles de adición promedio de óxido de propileno y óxido de etileno de 0,5 y 35,0, respectivamente.

Se sulfató el alcoxilato obtenido con un gas SO<sub>3</sub> en un reactor de película descendente. Se neutralizó el producto sulfatado con una disolución de NaOH acuosa para obtener una sal de éster de ácido sulfúrico (7) que tenía la fórmula (2) [en la que R<sup>1</sup> tenía una razón molar de n-C<sub>12</sub>/n-C<sub>14</sub> igual a 74,8/25,2, x = 0,5, y = 35,0 y M = Na] (véase la tabla 2).

[Tabla 1]

		Tensioactivo no iónico										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
		a-1	a-2	a-3	a-4	a-5	a-6	a'-1	a'-2	a'-3	a'-4	a'-5
Composición de grupo hidrocarburo R (% en moles) <sup>cf.1</sup>	C <sub>8</sub>		7,4			14,8	cf. 2					cf. 2
	C <sub>10</sub>		18,1	24,2		10						
	C <sub>12</sub>	74,8	39	41,1	74,8	41,1		74,8	74,8	74,8	74,8	
	C <sub>14</sub>	25,2	24,1	26,8	25,2	26,8		25,2	25,2	25,2	25,2	
	C <sub>16</sub>		7,9	7,9		3,8						
	C <sub>18</sub>		3,5			3,5						
Número m de moles de adición promedio de EO		4	3	8	8	7	4	10	0	20	40	10
Número n de moles de adición promedio de PO		2	2,5	3	2	2,5	2	0	2	2	2	0
Número m' de moles de EO promedio		4	3	8	0	0	4	0	8	20	0	0
<sup>cf.1</sup> Se calculó la composición a partir de una composición de alcoholes de partida usados en la preparación de un tensioactivo no iónico.												
<sup>cf.2</sup> Una mezcla de grupos alquilo ramificados que tenían 12 y 13 átomos de carbono (alquilo C <sub>12</sub> /alquilo C <sub>13</sub> (razón molar) = 55/45, tasa de ramificación: 50 %)												

[Tabla 2]

		Sal de éster de ácido sulfúrico						
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
		b-1	b-2	b-3	b-4	b'-1	b'-2	b'-3
Composición de grupo hidrocarburo R <sup>1</sup> (% en moles) <sup>cf.1</sup>	C <sub>12</sub>	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8	74,8
	C <sub>14</sub>	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
Número x de moles de adición de PO promedio		0,5	1,5	4,0	0,5	0	12,0	0,5
Número y de moles de adición de EO promedio		1,5	0	1,5	4,0	2	1,5	35,0
<sup>cf.1</sup> Se calculó la composición a partir de una composición de alcoholes de partida usados en la preparación de un tensioactivo no iónico.								

Ejemplos 1 y 2 y ejemplos comparativos 1 a 3

Se usaron tensioactivos no iónicos y sales de éster de ácido sulfúrico (sales de sodio) preparados en los ejemplos de síntesis y agua de intercambio iónico en las cantidades mostradas en la tabla 3 para producir composiciones de detergente líquido. Se evaluaron estas composiciones de detergente líquido para determinar la fluidez y estabilidad en un entorno de temperatura fría según los siguientes métodos. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 3. En la tabla 3, las composiciones se representaron en % en peso basándose en cantidades eficaces de los componentes.

<Evaluación de la fluidez (viscosidad)>

Se midió la viscosidad de una composición de detergente con un viscosímetro tipo B (Tokyo Keiki Inc., modelo de viscosímetro DVM-B) en las siguientes condiciones: rotor: n.º 1 a 4, número de rotaciones: 30 r/min, tiempo de medición: 60 segundos y temperatura de medición: 5 °C.

5 <Evaluación de la estabilidad (aspecto)>

Se colocaron 40 ml de una composición de detergente una botella de vidrio transparente incoloro de 50 ml. Se selló la botella y se dejó en reposo durante 3 días a 0 °C. Entonces se examinó el detergente para determinar su aspecto y se clasificó según el siguiente criterio.

10

Criterio de aspecto:

O: homogéneo y transparente

15 X: enturbado o separado

[Tabla 3]

				Ejemplo		Ejemplo comparativo		
				1	2	1	2	3
Composición de detergente líquido	Componente de combinación (% en peso)	(a)	a-1	20			20	
			a-4		20			
		(a')	a'-1			20		20
		(b)	b-1	15	15			15
		(b')	b'-1			15	15	
		Agua de intercambio iónico		Resto	Resto	Resto	Resto	Resto
	pH (20 °C) <sup>*1</sup>		8	8	8	8	8	
(a)/[(a) + (b)] % en moles		44	44	45	44	45		
Resultado de la evaluación	Viscosidad (mPa·s/5 °C)		550	600	Sin fluidez	720	Sin fluidez	
	Aspecto		O	O	X	X	X	

20 <sup>\*1</sup> Se ajustó el pH con hidróxido de sodio y/o ácido sulfúrico como agente de ajuste del pH.

Ejemplos 3 a 12 y ejemplos comparativos 4 a 13

25 Se usaron tensioactivos no iónicos y sales de éster de ácido sulfúrico (sales de sodio) preparados en los ejemplos de síntesis y otros componentes mostrados en la tabla 4 en las cantidades mostradas en la tabla 4 para producir composiciones de detergente líquido. Se evaluaron estas composiciones de detergente líquido para determinar la fluidez y estabilidad en un entorno de temperatura fría de la misma manera que para los ejemplos 1 y 2. Se evaluó la detergencia de las mismas según el siguiente método. Los resultados de la evaluación se muestran en la tabla 4. En la tabla 4, las composiciones se representaron en % en peso basándose en el contenido de sólidos de los componentes.

30

<Evaluación de la detergencia>

(1) Preparación del paño de prueba

35

A 75 l de tetracloruro de etileno se le añadieron 1531,2 g de suciedad orgánica y 240 g de pasta de carbono, cuyas composiciones se describen a continuación, y se sonicaron durante 10 min para dispersar.

40

Se sumergió un paño lavado (muselina de lana) de 10 cm de ancho en el baño así preparado, y se secó al aire para obtener un paño sucio. El paño sucio se cortó en trozos que tenían las dimensiones de 10 cm por 10 cm.

A continuación, se plegó por la mitad un paño lavado (muselina de lana) que tenía las dimensiones de 120 cm por 40 cm (60 cm por 40 cm) y se cosió en forma cilíndrica. En la parte central de una superficie (lado frontal) del mismo,

se cosieron tres trozos del paño sucio para obtener un paño de prueba.

La composición de la suciedad orgánica para ensuciar el paño fue la siguiente: el 44,8 % en peso de aceite de semilla de algodón, el 10,8 % en peso de colesterol, el 10,8 % en peso de ácido oleico, el 7,8 % en peso de ácido palmítico, el 2,0 % en peso de alcohol cetílico, el 5,1 % en peso de parafina sólida y el 5,1 % en peso de parafina líquida (el 86,4 % en peso en total). La composición de la pasta de carbono fue la siguiente: el 0,2 % en peso de negro de carbono Asahi y el 13,4 % en peso de aceite de semilla de algodón (el 13,6 % en peso en total). En estas composiciones, "% en peso" se refiere al porcentaje en la cantidad de la mezcla de suciedad orgánica y pasta de carbono.

#### (2) Tratamiento de lavado

En una lavadora automática (Toshiba AW-D802VP) que contenía 30 l de agua corriente, se colocaron tres paños de prueba (nueve trozos del paño sucio artificial) y 40 ml de una composición de detergente líquido mostrada en la tabla 1 y se sometieron a un ciclo de lavado convencional. En el lavado, se ajustó el agua corriente a 20 °C para su uso. Se dejaron en reposo los paños de prueba lavados durante 24 horas en una cámara de temperatura constante/humedad constante a 20 °C y el 65 % de HR para que se secaran.

#### (3) Evaluación de la detergencia

Se midió un paño sucio artificial lavado para determinar la reflectancia ( $\lambda = 550 \text{ nm}$ ). Se calculó la tasa de lavado según la siguiente ecuación. Para la evaluación, entre nueve trozos del paño sucio artificial, se excluyeron dos trozos que tenían la tasa de lavado más alta y la segunda tasa de lavado más alta, y dos trozos que tenían la tasa de lavado más baja y la segunda tasa de lavado más baja, y se usaron los cinco trozos restantes para calcular una tasa promedio y evaluar la detergencia.

Tasa de lavado (%) =  $(\text{reflectancia después del lavado} - \text{reflectancia antes del lavado}) / (\text{reflectancia del paño original} - \text{reflectancia antes del lavado}) \times 100$

[Tabla 4]

Composición de detergente líquido	Ejemplo										Ejemplo comparativo										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
(a)	a-1	20		20	20											20					
	a-2		20															20			
	a-3			20																	
	a-4				20		20														
	a-5							20													
	a-6								20												
(a')	a'-1																		10	20	
	a'-2																20				
	a'-3															20					
	a'-4																20				
	a'-5																	20			
(b)	b-1	10	10	10			10	10	10												
	b-2		10							10											
	b-3					10															
	b-4						10														
(b')	b'-1																		5	10	
	b'-2																	10			
	b'-3																		10		
(c)	c-1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	d-1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	e-1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Otros	f-1																			10	
	Agua de intercambio iónico	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	
pH(20°C) <sup>11</sup>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
	54	57	42	54	64	60	54	55	54	54	55	54	27	27	55	54	76	85	55	55	
(a)/[(a)+(b)] % en moles	1500	1000	1800	1600	2200	2300	1400	1100	1900	1600	5100	3600	4500	4500	4800	1700	4200	6500	2200	1800	
	Viscosidad (mPa.s./5°C)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Resultado de la evaluación	Aspecto	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Tasa de lavado (detergencia)	54	51	47	51	45	46	53	51	48	50	48	37	34	45	47	38	33	41	46	

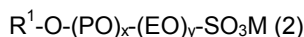
<sup>11</sup> Se ajustó el pH con hidróxido de sodio y/o ácido sulfúrico como agente de ajuste del pH.

## REIVINDICACIONES

1. Una composición de detergente líquido, que comprende (a) un tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1) [a continuación en el presente documento, denominado componente (a)] y (b) una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2) [a continuación en el presente documento, denominada componente (b)]:



en la que R representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono; EO representa un grupo etilenoxilo; PO representa un grupo propilenoxilo; m representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 25; m' representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0 y 24,9; el total de m y m' es de 0,5 a 25; y n representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 10; con la condición de que (EO)<sub>m</sub>, (PO)<sub>n</sub> y (EO)<sub>m'</sub> estén dispuestos en un modo de adición en bloque en este orden;



en la que R<sup>1</sup> representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono; PO representa un grupo propilenoxilo; EO representa un grupo etilenoxilo; x representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0,1 y 10; y representa un número de moles de adición promedio que oscila entre 0 y 30, (PO)<sub>x</sub> y (EO)<sub>y</sub> están dispuestos en cualquier modo de adición, siendo o bien una adición en bloque o bien una adición aleatoria en cualquier orden, cuando y no es 0; y M representa un contraión para formar una sal.

2. La composición de detergente líquido según la reivindicación 1, en la que el componente (b) es una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2) y (PO)<sub>x</sub> y (EO)<sub>y</sub> se añaden como bloques en este orden.
3. La composición de detergente líquido según la reivindicación 1 o 2, en la que el componente (a) es un tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1); la suma de m y m' (m + m') es igual a de 1 a 20; y n representa un número de moles de adición de PO promedio de 0,5 a 5.
4. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el componente (a) es un tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1); la suma de m y m' (m + m') es igual a de 2 a 15; y n representa un número de moles de adición de PO promedio de 1 a 4.
5. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un disolvente seleccionado del grupo que consiste en etanol, alcohol isopropílico y propilenglicol en una cantidad total de menos del 5 % en peso.
6. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el contenido del componente (a) es desde el 3 hasta el 60 % en peso y el contenido del componente (b) es desde el 3 hasta el 50 % en peso.
7. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la proporción del componente (a) con respecto a la cantidad total de los componentes (a) y (b) es del 10 al 90 % en moles.
8. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además un eliminador de Ca.
9. La composición de detergente líquido según la reivindicación 8, en la que el contenido del eliminador de Ca es del 1 al 30 % en peso.
10. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el tensioactivo no iónico representado por la fórmula (1) usado como componente (a) puede producirse a partir de un alcohol alifático lineal o ramificado, saturado o insaturado representado por la fórmula (3):



en la que R representa el mismo significado que se definió anteriormente; añadiendo óxido de etileno y luego óxido de propileno, y opcionalmente óxido de etileno según sea necesario en este orden en un modo de adición en bloque.

11. La composición de detergente líquido según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que el



- 5 componente (a) representado por la fórmula (1) es un tensioactivo no iónico producido añadiendo  $m^*$  moles de óxido de etileno,  $n^*$  moles de óxido de propileno y además  $m^{**}$  moles de óxido de etileno a un mol de un compuesto R-OH (en el que R representa el mismo significado que se definió anteriormente), en la que  $m^*$  representa un número que oscila entre 0,1 y 25,  $m^{**}$  representa un número que oscila entre 0 y 24,9, el total de  $m^*$  y  $m^{**}$  es de 0,5 a 25 y  $n$  representa un número que oscila entre 0,1 y 10.
- 10 12. Una composición de detergente líquido, que comprende (a) un tensioactivo no iónico producido añadiendo  $m^*$  moles de óxido de etileno,  $n^*$  moles de óxido de propileno y además  $m^{**}$  moles de óxido de etileno a un mol de un compuesto R-OH (en el que R representa un grupo hidrocarburo lineal o ramificado, saturado o insaturado que tiene de 6 a 24 átomos de carbono), en la que  $m^*$  representa un número que oscila entre 0,1 y 25,  $m^{**}$  representa un número que oscila entre 0 y 24,9, el total de  $m^*$  y  $m^{**}$  es de 0,5 a 25 y  $n$  representa un número que oscila entre 0,1 y 10; y (b) una sal de éster de ácido sulfúrico representada por la fórmula (2).