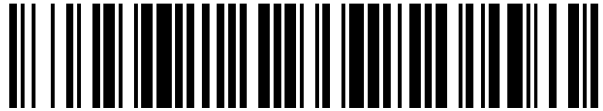


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 344**

51 Int. Cl.:

**C11D 1/14** (2006.01)

**C11D 17/00** (2006.01)

**C11D 3/00** (2006.01)

**C11D 1/29** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2020 E 20179702 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.03.2025 EP 3919594**

54 Título: **Composición detergente líquida para lavado de vajillas a mano**

30 Prioridad:

**05.06.2020 US 202063035131 P**

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

**30.05.2025**

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.00%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**BILLIAUW, JAN JULIEN MARIE-LOUISE;  
CRETS, KRISTOF;  
LANGEVIN, REBECCA ANN y  
VINSON, PHILLIP KYLE**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 3 023 344 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 detergente líquida para lavado de vajillas a mano

5 **Campo de la invención**

La presente invención se dirige a una composición detergente líquida, especialmente un detergente líquido para lavado de vajillas a mano.

10 **Antecedentes de la invención**

Aunque algunos consumidores prefieren lavar los platos sumergiéndolos en composiciones detergentes líquidas diluidas en un fregadero, otros consumidores prefieren aplicar la composición detergente líquida pura directamente al plato, o a través de un utensilio tal como una esponja. Tales métodos de "aplicación directa" proporcionan una limpieza de la grasa mejorada, ya que se aplica directamente a la mancha una mayor concentración de tensioactivo. Para tales métodos de aplicación diluida en el fregadero, los consumidores normalmente desean una formación de jabonaduras duradera. También se desea que los productos no tengan una viscosidad demasiado baja, ya que esto conduciría a una menor capacidad para controlar la dosificación, por ejemplo, a que se agote demasiado rápido el detergente líquido de la botella de detergente, y haría que el consumidor percibiera que el producto detergente está poco concentrado, por lo tanto, de menor calidad y relación calidad-precio. En los métodos de aplicación directa, los consumidores desean una limpieza de la grasa duradera y buena formación de jabonaduras iniciales y duraderas. Históricamente, la aplicación diluida en el fregadero era el hábito dominante en la mayoría de las geografías. Hoy en día, si bien aún existen algunas diferencias regionales, existe un equilibrio entre ambos hábitos a nivel regional, lo que exige a los formuladores el desafío de ofrecer un producto que satisfaga las necesidades de ambos grupos de consumidores. Anteriormente, cuando se centraban principalmente en aplicaciones diluidas en el fregadero, ese "rendimiento" se ampliaba al aumentar el nivel de tensioactivo. Sin embargo, aunque el aumento en el nivel de tensioactivo mejora notablemente el perfil de formación de jabonaduras de la composición detergente líquida diluida, el mayor nivel de tensioactivo lleva a una formación de jabonaduras inicial peor durante el lavado de vajillas con aplicación directa. Además, un problema recurrente con estos métodos de "aplicación directa" para lavar los platos es el untado, por el cual la suciedad del plato se unta sobre una amplia zona del plato al entrar en contacto con la composición detergente pura o poco diluida, en lugar de ser absorbida por la esponja. Este untado deja los platos con una sensación grasosa, pero también hace que se necesite más esfuerzo para enjuagar los platos. Tal untado está especialmente presente cuando se formulan materiales tensioactivos lineales o poco ramificados.

Los tensioactivos ramificados, y especialmente los tensioactivos aniónicos y no iónicos ramificados, se han usado para mejorar la limpieza de la grasa durante dichos métodos de limpieza de aplicación directa. Sin embargo, la ramificación puede conducir a una viscosidad reducida, lo que conduce a una mayor salida del producto de la región sucia de la placa durante la aplicación directa. Además, dichos tensioactivos aniónicos y no iónicos ramificados normalmente dan como resultado una reducción del rendimiento de las jabonaduras, lo que hace que el usuario tenga la impresión de que el producto tiene una eficacia reducida.

Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de una composición detergente adecuada para lavar platos, que se adapte tanto a los hábitos de aplicación directa como en el fregadero, que proporcione un buen rendimiento de las jabonaduras, especialmente con el hábito de aplicación en el fregadero, en combinación con una buena viscosidad.

Los documentos EP 2606111 A, WO 9533025 A, US-5968888 A, y US-2005/0170990 A describen métodos para el lavado de vajillas a mano que incluyen la etapa de poner en contacto los platos con una composición detergente líquida en forma no diluida. Los documentos US-2007/0123447 A1, WO 2006/041740 A1, y US-6,008,181 describen composiciones para lavado de vajillas que comprenden tensioactivos ramificados. El documento US 9.493.725 B2 se refiere a composiciones detergentes y, más específicamente, a composiciones detergentes que contienen un tensioactivo ramificado. El documento EP3633016 A se refiere a una composición líquida para lavar platos a mano que mejoró el volumen de formación de jabonaduras y la longevidad al lavar la vajilla usando composiciones líquidas diluidas para lavar platos a mano, especialmente en presencia de suciedad grasosa y suciedad particulada, al tiempo que proporciona la limpieza deseada, en donde la composición se formula con un sistema tensioactivo que comprende un tensioactivo de alquilsulfato y un tensioactivo auxiliar, en donde la cadena alquílica del tensioactivo aniónico de alquilsulfato tiene una fracción molar de cadenas C12 y C13 de al menos el 50 %, y la relación molar C13/C12 de la cadena alquílica es de al menos 57/43. El documento US-9828565 B se refiere a una composición que comprende una mezcla de tridecanoles en donde al menos aproximadamente el 60 % en peso de la mezcla es tridecanol lineal y al menos aproximadamente el 10 % en peso de la mezcla son tridecanoles ramificados en donde los tridecanoles ramificados tienen ramificaciones en el segundo átomo de carbono, sus derivados y su uso en detergentes para ropa, productos de limpieza o como adyuvante agrícola, agente emulsionante, aditivo para lubricantes, un depresor del punto de fluidez o un ingrediente para el cuidado personal. El documento EP 2011545 A se refiere a composiciones estructuradas que comprenden un tensioactivo aniónico, una betaína y un alcohol graso ramificado, teniendo la composición un límite elástico de aproximadamente 1 Pascal (Pa) a aproximadamente 1500 Pa, así como a métodos para fabricar y usar tales composiciones.

## Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un tensioactivo aniónico de alquilsulfato para su uso en composiciones detergentes líquidas seleccionadas del grupo que consiste en champús para el cabello, acondicionadores para el cabello, espumas o geles de afeitar, detergentes para ropa, limpiadores de superficies duras, limpiadores personales, jabón en pastilla, jabón de manos, geles de ducha, composiciones para lavavajillas automáticos, composiciones para lavado de vajillas a mano y mezclas de las mismas, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende al menos el 90 %, preferiblemente al menos el 95 %, con la máxima preferencia al menos 98 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato total de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 consiste en: a) menos del 40 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de alquilsulfato C13 lineal, y b) más del 60 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende: del 5,0 % al 20 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y más del 30 % en peso de las 2 ramificaciones de 2-metildodecilo, y c) menos del 5 % en peso de otro tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 ramificado, en donde a, b y c suman hasta el 100 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.

La presente invención se refiere además a una composición detergente líquida que comprende del 8,0 % al 45 % en peso de la composición total de un sistema tensioactivo, en donde el sistema tensioactivo comprende: al menos un tensioactivo aniónico de alquilsulfato, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tiene un grado de ramificación promedio ponderal de al menos el 45 %, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende al menos el 10 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de un tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 comprende: menos del 55 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de alquilsulfato de C13 lineal, y más del 20 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de 2 ramificaciones comprende: del 5,0 % al 20 % o menos en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y más del 30 % al 60 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-metildodecilo.

## Descripción detallada de la invención

Se ha descubierto que al formular una composición detergente líquida que comprenda un tensioactivo aniónico ramificado, en donde el tamaño y la posición de la ramificación estén estrictamente controlados, se ha descubierto que dichas composiciones tienen una mejor viscosidad y un mejor rendimiento de las jabonaduras, especialmente durante los métodos de lavado de platos en un fregadero.

### Definiciones

Como se usa en la presente descripción, se entiende que los artículos tales como “un” y “una” cuando se usan en una reivindicación, significan uno o más de aquello que se reivindica o que se describe.

El término “que comprende” como se usa en la presente descripción significa que pueden añadirse etapas y componentes distintos de los mencionados específicamente. Este término abarca los términos “que consiste en” y “que consiste esencialmente en”. Las composiciones de la presente invención pueden comprender, consistir en y consistir esencialmente en, los elementos y limitaciones esenciales de la invención descritos en la presente descripción, así como cualquiera de los ingredientes, componentes, etapas o limitaciones adicionales u opcionales descritos en la presente descripción.

El término “vajilla”, como se usa en la presente descripción, incluye utensilios de cocina y servicio de mesa hechos, a modo de ejemplos no limitativos, de cerámica, porcelana, metal, vidrio, plástico (p. ej., polietileno, polipropileno, poliestireno, etc.) y madera.

El término “grasa” o “grasiento”, como se usa en la presente descripción, significa materiales que comprenden al menos en parte (es decir, al menos el 0,5 % en peso de la grasa) grasas y aceites saturados e insaturados, preferiblemente aceites y grasas derivados de fuentes animales tales como ternera, cerdo y/o pollo.

Se pretende que los términos “incluir”, “incluye” y “que incluye” no sean limitativos.

El término “suciedad particulada”, como se usa en la presente descripción, significa partículas de suciedad sólidas inorgánicas y especialmente orgánicas, especialmente partículas de alimentos, tales como, a modo de ejemplos no limitativos: carbón elemental finamente dividido, partículas de grasa horneada y partículas de carne.

La expresión “perfil de formación de jabonaduras” como se utiliza en la presente memoria se refiere a las propiedades de una composición detergente líquida relacionadas con el carácter de las jabonaduras durante el proceso de lavado en lavavajillas. La expresión “perfil de formación de jabonaduras” de una composición detergente líquida incluye el volumen de jabonaduras generado tras la disolución y la agitación, normalmente agitación manual, de la composición detergente líquida en la solución de lavado acuosa, y la retención de las jabonaduras durante el proceso de lavado de

la vajilla. Preferiblemente, las composiciones detergentes líquidas para lavado de vajillas a mano caracterizadas por tener “buen perfil de formación de jabonaduras” tienden a tener un elevado volumen de jabonaduras y/o un volumen de jabonaduras sostenido, especialmente durante una parte sustancial o durante la totalidad del proceso de lavado de vajillas a mano. Esto es importante porque el consumidor usa jabonaduras altas como indicador de que se ha dosificado suficiente composición detergente líquida. Además, el consumidor también usa el volumen de jabonaduras sostenido como indicador de que están presentes suficientes componentes de limpieza activos (p. ej., tensioactivos), incluso hacia el final del procedimiento de lavado de vajilla. El consumidor habitualmente renueva la disolución de lavado cuando las jabonaduras disminuyen. De este modo, una composición detergente líquida con baja formación de jabonaduras tiende a sustituirse por el consumidor de manera más frecuente que lo que resulta necesario debido al bajo nivel de formación de jabonaduras.

Se entiende que los métodos de ensayo que se describen en la sección de métodos de ensayo de la presente solicitud deben usarse para determinar los valores respectivos de los parámetros de las invenciones de los solicitantes tal como se describe y se reivindica en la presente descripción.

En todas las realizaciones de la presente invención, todos los porcentajes son en peso de la composición total, tal como resulta evidente a partir del contexto, a menos que se mencione específicamente lo contrario. Todas las relaciones son razones en peso, a menos que se mencione específicamente lo contrario, y todas las mediciones se realizan a 25 °C, a menos que se indique lo contrario.

Tensioactivo aniónico de alquilsulfato

El tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo, tal como se describe en la presente descripción, puede ser usado para composiciones detergentes líquidas seleccionadas del grupo que consiste en champús para el cabello, acondicionadores para el cabello, espumas o geles de afeitado, detergentes para ropa, limpiadores de superficies duras, limpiadores personales, jabón en pastilla, jabón de manos, geles de ducha, composiciones para lavavajillas automáticos, composiciones para lavado de vajillas a mano y mezclas de los mismos, y son particularmente preferibles para su uso en detergentes para ropa, limpiadores de superficies duras, composiciones para lavavajillas automáticos, composiciones para lavado de vajillas a mano y mezclas de los mismos, y más especialmente para composiciones para lavado de vajillas a mano.

El tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo comprende al menos el 90 %, preferiblemente al menos el 95 %, más preferiblemente al menos el 98 % en peso del tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo total de tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo C13, en donde el tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo C13 consiste en: a) menos del 40 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de alquilsulfato de C13 lineal, y b) más del 60 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de 2 ramificaciones comprende: del 5,0 al 20 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y más del 30 % en peso de las 2 ramificaciones de 2-metildodecilo, y c) menos del 5 % en peso de otro tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 ramificado, en donde a, b y c suman hasta el 100 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.

Por tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13, se entiende que el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende una cadena alquílica que consiste en 13 átomos de carbono. Por lo tanto, para las mezclas de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato que tienen una longitud de cadena promedio de 13 átomos de carbono, solo los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato que comprenden una cadena alquílica C13 entran dentro de la definición de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13. Para las mezclas de tensioactivo aniónico de alquilsulfato que comprenden una mezcla de diferentes longitudes de cadena que incluye una subfracción de alquilo C13, independiente de la longitud promedio de la cadena alquílica, únicamente esta subfracción de alquilo C13 entra dentro de la definición de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.

Con respecto al grado y tipo específicos de ramificación de C2, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 puede consistir en: menos del 30 %, preferiblemente menos del 5,0 % al 25 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de alquilsulfato C13 lineal, y más del 70 %, preferiblemente del 75 % al 95 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, y menos de 3,0 %, preferiblemente del 0,1 % al 2,0 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de otro tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 ramificado. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende del 5,0 % al 20 %, preferiblemente del 10 % al 20 %, en peso del tensioactivo aniónico de sulfato de alquilo C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de 2-pentil-1-octilo, y más del 30 %, preferiblemente del 30 % al 50 %, más preferiblemente del 35 % al 50 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-metil-1-dodecilo. La fracción restante dentro del alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones puede comprender tensioactivo aniónico de sulfato de 2-etil-1-undecilo (preferiblemente el 25 % o menos, más preferiblemente el 20 % o menos, con la máxima preferencia del 10 % al 20 % en peso del alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones), tensioactivo aniónico de sulfato de 2-propil-1-decilo (preferiblemente el 25 % o menos, más preferiblemente el 20 % o menos, con la máxima preferencia del 10 % al 20 % en peso del sulfato de alquilo C13 de 2 ramificaciones) y tensioactivo aniónico de sulfato de 2-butil-1-nonilo (preferiblemente el 25 % o menos, más preferiblemente el 20 % o menos, con la máxima preferencia del 5 % al 15 % en peso del sulfato de alquilo C13 de 2 ramificaciones).

Como tales, las cadenas alquílicas del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 son altamente ramificadas y tienen una mayor relación de ramificación de metilo a pentilo en comparación con otros alcoholes altamente ramificados, tales como, por ejemplo, los vendidos con la marca comercial Isalchem®, que tienen una relación de ramificación de pentilo a metilo mucho más alta. El grado promedio de ramificación es mucho mayor que el de los alcoholes alquílicos de menor ramificación producidos mediante el proceso OXO, como los que se venden con la marca comercial Neodol®. Dichos alcoholes alquílicos Neodol® tienen un grado medio ponderal de ramificación de alrededor del 18 %.

El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede seleccionarse de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxlado, o tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxlado, o una mezcla de los mismos.

Cuando el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 es un tensioactivo de sulfato aniónico alcoxlado, el tensioactivo de sulfato aniónico de C13 alcoxlado es preferiblemente un tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 etoxilado. Preferiblemente, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 tiene un grado promedio de alcoxlación de menos de 5, preferiblemente menos de 3, más preferiblemente menos de 2 y más de 0,5, con la máxima preferencia de 0,5 a 0,9, con el fin de mejorar la estabilidad física a bajas temperaturas y mejorar el rendimiento de las jabonaduras de las composiciones de la presente invención. El grado de alcoxlación promedio es el grado de alcoxlación promedio en moles (es decir, el grado de alcoxlación promedio en moles) de todo el tensioactivo aniónico de alquilsulfato. Por lo tanto, al calcular el grado de alcoxlación promedio en moles, se incluyen los moles de tensioactivo aniónico de sulfato C13 no alcoxlado:

$$\text{Grado de alcoxlación promedio en moles} = (x_1 * \text{grado de alcoxlación del tensioactivo 1} + x_2 * \text{grado de alcoxlación del tensioactivo 2} + \dots) / (x_1 + x_2 + \dots)$$

en donde  $x_1, x_2, \dots$  son el número de moles de cada tensioactivo aniónico de alquil (o alcoxi) sulfato de la mezcla y el grado de alcoxlación es el número de grupos alcoxilo en cada tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

Los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato adecuados se pueden preparar usando el siguiente proceso.

Se puede usar un proceso de dos etapas para producir productos de aldehído ramificados a partir de materias primas de alfa olefinas lineales, de las que pueden derivarse los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato tal como se describen en la presente descripción. El proceso de dos etapas usa un catalizador organofosforado de rodio tanto para una primera etapa del proceso como para una segunda etapa. La primera etapa es una etapa de reacción de isomerización y la segunda etapa del proceso es una etapa de reacción de hidroformilación. Los aldehídos ramificados pueden someterse a una etapa de hidrogenación adicional para producir alcoholes ramificados.

Las reacciones de isomerización e hidroformilación descritas en la presente descripción pueden catalizarse mediante un catalizador organofosforado de rodio que puede ser al menos uno de: (1) un complejo organometálico de rodio y un tipo de ligando organofosforado; (2) o un complejo organometálico de rodio y más de un tipo de ligando organofosforado.

El ligando organofosforado puede ser una fosfina. En un ejemplo no limitante de un ligando de fosfina, el ligando de fosfina puede ser trifenilfosfina. El ligando organofosforado también puede ser un fosfito. En un ejemplo no limitante de un ligando de fosfito, el ligando de fosfito puede ser fosfito de tris (2,4-di-t-butilfenilo). También se puede usar una mezcla de ligandos organofosforados de diferentes tipos, tal como una mezcla de una fosfina y un fosfito. En un ejemplo no limitativo de una mezcla de ligandos organofosforados, los ligandos organofosforados pueden ser una mezcla de trifenilfosfina y fosfito de tris (2,4-di-t-butilfenilo). El sistema de reacción puede contener un disolvente inerte de alto punto de ebullición, por ejemplo una polialfaolefina. El primer catalizador se puede formar cuando la relación molar de fósforo a rodio está en un intervalo de 1:1 a 1000:1, o de 5:1 a 50:1, o de 15:1 a 25:1. La concentración de rodio puede estar en un intervalo de 1 ppm a 1000 ppm, o de 10 ppm a 200 ppm, o de 25 ppm a 75 ppm. La relación molar de CO a H<sub>2</sub> puede estar en un intervalo de 10:1 a 1:10, o de 2:1 a 1:2, o de 1, 3:1 a 1:1.3.

Durante la reacción de isomerización, la primera etapa puede ser una reacción de isomerización de una alfa olefina lineal en presencia de monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H<sub>2</sub>) a una primera presión. La isomerización puede catalizarse mediante el catalizador organofosforado de rodio, que puede ser al menos uno de: (1) un complejo organometálico de rodio y un tipo de ligando organofosforado; (2) o un complejo organometálico de rodio y más de un tipo de ligando organofosforado. Las reacciones de isomerización pueden producir una olefina isomerizada que comprende olefinas internas lineales del mismo tipo o de tipos diferentes.

La etapa de isomerización se puede realizar a una temperatura en un intervalo de 30 °C a 500 °C, o de 50 °C a 150 °C, o de 70 °C a 100 °C. La etapa de isomerización se puede realizar a una presión manométrica en un intervalo de 0,1 bar (0,01 MPa por encima de la atmosférica) a 10 bar (1 MPa por encima de la atmosférica), o de 0,5 bar (0,05 MPa por encima de la atmosférica) a 5 bar (0,5 MPa por encima de la atmosférica), o 1 bar (0,1 MPa por encima de la atmosférica) a 2 bar (0,5 MPa por encima de la atmosférica).

La etapa de isomerización puede producir un producto de reacción que comprende una olefina isomerizada del 20 % en peso o más, o una olefina isomerizada del 40 % en peso o más, o una olefina isomerizada del 60 % en peso o más, o una olefina isomerizada del 90 % en peso o más.

5 Durante la etapa de reacción de hidroformilación, la olefina isomerizada se hidroformila en presencia de CO y H<sub>2</sub> a una segunda presión mayor que la primera presión para producir un aldehído ramificado. La reacción de hidroformilación puede catalizarse mediante el catalizador organofosforado de rodio, que puede ser al menos uno de:  
 10 (1) un complejo organometálico de rodio y un tipo de ligando organofosforado; (2) o un complejo organometálico de rodio y más de un tipo de ligando organofosforado. El aldehído ramificado resultante es un aldehído ramificado de 2-  
 alquilo. La alfa olefina lineal es 1-dodeceno y el aldehído ramificado es un aldehído C13 ramificado.

La etapa de hidroformilación se puede realizar a una temperatura en un intervalo de 30 °C a 500 °C, o de 50 °C a 150 °C, o de 70 °C a 100 °C. La etapa de hidroformilación se puede realizar a una presión manométrica en un intervalo de 5 bar (0,5 MPa por encima de la atmosférica) a 400 bar (40 MPa por encima de la atmosférica), o de 10 bar (1,0 MPa por encima de la atmosférica) a 100 bar (10 MPa por encima de la atmosférica), o de 15 bar (1,5 MPa por encima de la atmosférica) a 20 bar (2 MPa por encima de la atmosférica).

La etapa de hidroformilación puede producir un producto de reacción que comprende un aldehído ramificado del 25 % en peso o más, o un aldehído ramificado del 40 % en peso o más, o un aldehído ramificado del 60 % en peso o más, o un aldehído ramificado del 90 % en peso o más.

25 Los productos de la reacción de hidroformilación se pueden destilar. El proceso puede tener la etapa de separar los productos de aldehído ramificados resultantes de la hidroformilación como un producto superior de la primera corriente de catalizador mediante un proceso de destilación. La etapa de destilación se puede realizar a una temperatura en un intervalo de 100 °C a 200 °C, o de 125 °C a 175 °C. La etapa de destilación se puede realizar a vacío a una presión de menos de 500 milibares absolutos (0,05 MPa), o menos de 100 milibares absolutos (0,01 MPa), o menos de 30 milibares absolutos (0,003 MPa).

30 El proceso también puede tener las etapas de: hidrogenar el producto de aldehído ramificado en presencia de un catalizador de hidrogenación para producir una composición de producto de alcoholes ramificados. El catalizador de hidrogenación puede ser un catalizador de metal base, un catalizador de níquel con soporte, un catalizador de cobalto con soporte, un catalizador de níquel Raney® (W. R. Grace & Co., 7500 Grace Drive, Columbia, MD 21044) o un catalizador de metal precioso. La etapa de hidrogenación se puede realizar a una temperatura en un intervalo de 30 °C a 500 °C, o de 50 °C a 200 °C, o de 100 °C a 150 °C. La etapa de hidrogenación se puede realizar a una presión manométrica en un intervalo de 5 bar (0,5 MPa por encima de la atmosférica) a 400 bar (40 MPa por encima de la atmosférica), o de 10 bar (1 MPa por encima de la atmosférica) a 100 bar (10 MPa por encima de la atmosférica), o de 30 bar (3 MPa por encima de la atmosférica) a 50 bar (5 MPa por encima de la atmosférica).

40 La etapa de hidrogenación puede producir un producto de reacción que comprende el 25 % en peso o más de alcoholes ramificados, o el 40 % en peso o más de alcoholes ramificados, o el 60 % en peso o más de alcoholes ramificados, o el 90 % en peso o más de alcoholes ramificados.

45 La fuente de olefina C12 usada en la hidroformilación para preparar los aldehídos C13 de partida y los alcoholes posteriores de uso en la presente invención puede tener niveles bajos de impurezas que conducen a impurezas en el alcohol C13 de partida y, por lo tanto, también en el alquilsulfato C13. Sin pretender limitarse a la teoría, tales impurezas presentes en el pienso de olefinas C12 pueden incluir olefinas de vinilideno, olefinas ramificadas, parafinas, componentes aromáticos y niveles bajos de olefinas que tienen longitudes de cadena distintas de 12 carbonos. Las olefinas ramificadas y de vinilideno están normalmente en o por debajo del 5 % en las fuentes de alfa olefinas C12. Las impurezas en los alcoholes C13 resultantes pueden incluir niveles bajos de alcoholes lineales y ramificados en el intervalo de alcoholes C10 a C16, especialmente alcoholes C11 y C15, normalmente menos del 2 % en peso de la mezcla, preferiblemente menos del 1 %; los niveles bajos de ramificación en posiciones distintas de la posición 2-  
 50 alquilo que resultan de las olefinas ramificadas y de vinilideno son normalmente inferiores a aproximadamente el 5 % en peso de la mezcla de alcoholes, preferiblemente inferiores al 2 %; parafinas y olefinas, normalmente menos del 1 % en peso de la mezcla de alcohol, preferiblemente menos de aproximadamente el 0,5 %; niveles bajos de aldehídos con un índice de carbonilo normalmente inferior a 500 mg/kg, preferiblemente inferior a aproximadamente 200 mg/kg. Estas impurezas en el alcohol pueden dar como resultado niveles bajos de parafina, alquilsulfatos lineales y ramificados que tienen un número total de carbonos distintos de C13, y alquilsulfatos con ramificaciones en posiciones distintas de la ubicación del 2-alquilo, en donde estas ramificaciones pueden variar en longitud, pero normalmente son cadenas alquílicas lineales que tienen de 1 a 6 carbonos. La etapa de hidroformilación también puede producir  
 55 impurezas, tales como parafinas lineales y ramificadas, olefinas residuales de hidroformilación incompleta, así como ésteres, formiatos y extremos pesados (dímeros, trímeros). Las impurezas que no se reducen en alcohol en la etapa de hidrogenación pueden eliminarse durante la purificación final del alcohol por destilación.

65 Los alquilsulfatos se preparan normalmente mediante la reacción de alcoholes grasos con trióxido de azufre (SO<sub>3</sub>) o sus derivados o mediante la reacción de compuestos insaturados con ácido sulfúrico. Los procesos que usan trióxido

de azufre en particular han ganado importancia para fabricar tensioactivos aniónicos de alquilsulfato para su uso en composiciones detergentes.

Los derivados adecuados del trióxido de azufre incluyen complejos de trióxido de azufre tales como ácido clorosulfónico, ácido sulfúrico o ácido sulfámico. Se prefiere el trióxido de azufre ya que tiende a dar como resultado productos más puros. La reacción de sulfatación suele tener lugar en un proceso continuo que utiliza un reactor en cascada, de película descendente o de haz de tubos, y el trióxido de azufre se aplica en un exceso equimolar o pequeño, normalmente en un intervalo de temperatura de 20 °C a 60 °C, y la temperatura de reacción se determina, al menos parcialmente, por el punto de solidificación del alcohol graso en la reacción. La reacción normalmente da como resultado la forma ácida del tensioactivo aniónico de alquilsulfato, que normalmente se neutraliza en una etapa posterior, usando un álcali tal como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, hidróxido de magnesio, hidróxido de litio, hidróxido de calcio, hidróxido de amonio, monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina, monoisopropanolamina, diaminas, poliaminas, aminas primarias, aminas secundarias, aminas terciarias, tensioactivos que contienen aminas y mezclas de los mismos.

Además, se sabe bien que el proceso de sulfatación de alcoholes grasos para producir tensioactivos aniónicos de alquilsulfato también produce diversas impurezas. La naturaleza exacta de estas impurezas depende de las condiciones de sulfatación y neutralización. Generalmente, sin embargo, las impurezas del proceso de sulfatación incluyen una o más sales inorgánicas, alcohol graso sin reaccionar y olefinas ("The Effect of Reaction By-Products on the Viscosities of Sodium Lauryl Sulfate Solutions", Journal of the American Oil Chemists' Society, Vol. 55, N.º 12, pág. 909-913 (1978), C.F. Putnik y S.E. McGuire). El nivel de impurezas que no son de alquilsulfato en el tensioactivo aniónico de alquilsulfato de la presente invención puede ser inferior al 6 % en peso, preferiblemente inferior al 4 % en peso y, con la máxima preferencia, inferior al 2 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

Para los alquilalcoxisulfatos, el alcohol graso se alcoxiló primero antes de la sulfatación. La alcoxilación es un proceso que hace reaccionar epóxidos de bajo peso molecular (oxiranos), tales como óxido de etileno, óxido de propileno y óxido de butileno con el alcohol graso. Estos epóxidos son capaces de reaccionar con el alcohol graso utilizando diversos catalizadores básicos o ácidos. En la alcoxilación catalizada por bases, un anión alcoholato, formado inicialmente por reacción con un catalizador (metal alcalino, óxido de metal alcalino, carbonato, hidróxido o alcóxido), ataca nucleofílicamente al epóxido.

Los catalizadores alcalinos tradicionales para la alcoxilación incluyen hidróxido de potasio e hidróxido de sodio, que dan lugar a una distribución algo más amplia de alcoxilatos. Se han desarrollado otros catalizadores para la alcoxilación que dan lugar a una distribución más estrecha de oligómeros de alcoxilato. Los ejemplos adecuados de catalizadores de alcoxilación de rango estrecho incluyen muchos catalizadores derivados de tierras alcalinotérreas (Mg, Ca, Ba, Sr, etc.), catalizadores de ácido de Lewis, tales como el sulfato de dodecanóxido de circonio y ciertos catalizadores de haluro de boro. Se puede lograr un grado de alcoxilación promedio específico seleccionando las cantidades iniciales de alcohol graso y óxido de etileno o mezclando cantidades variables de tensioactivos alcoxilados que difieren entre sí en el grado de alcoxilación promedio.

#### Composición detergente líquida

La composición detergente líquida se puede proporcionar mediante un proceso que comprende la etapa de combinar el tensioactivo aniónico de alquilsulfato mencionado anteriormente con un tensioactivo adicional y, opcionalmente, un ingrediente adicional, como se describe en la presente descripción.

La composición detergente es preferiblemente una composición detergente líquida para lavado de vajillas a mano. La composición detergente líquida es preferiblemente una composición detergente líquida acuosa. Como tal, la composición puede comprender del 50 % al 85 %, preferiblemente del 50 % al 75 %, en peso de la composición total de agua.

Preferiblemente, el pH de la composición es de aproximadamente 6 a aproximadamente 14, preferiblemente de aproximadamente 7 a aproximadamente 12, o más preferiblemente de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 10, medido en una dilución al 10 % en agua destilada a 20 °C. El pH de la composición se puede ajustar usando componentes modificadores del pH conocidos en la técnica.

La composición de la presente invención puede ser newtoniana o no newtoniana, preferiblemente newtoniana. Preferiblemente, la composición tiene una viscosidad desde 10 mPa·s hasta 10.000 mPa·s, preferiblemente desde 100 mPa·s hasta 5000 mPa·s, más preferiblemente desde 300 mPa·s hasta 2000 mPa·s, o con la máxima preferencia desde 500 mPa·s hasta 1500 mPa·s, alternativamente, combinaciones de las mismas, usando el método de viscosidad descrito en la presente descripción.

#### Sistema tensioactivo

La composición detergente líquida comprende del 8,0 % al 45 %, con la máxima preferencia del 15 % al 40 %, en peso de la composición total de un sistema tensioactivo.

5 El sistema tensioactivo comprende al menos un tensioactivo aniónico de alquilsulfato que tiene un grado de ramificación promedio ponderal de al menos el 45 %, preferiblemente del 45 % al 80 %, más preferiblemente del 45 % al 70 %, con la máxima preferencia del 45 % al 65 %. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende al menos el 10 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de un tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.

10 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 comprende menos del 55 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de alquilsulfato C13 lineal, y más del 20 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende: del 5,0 % al 20 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y más del 30 % al 60 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-metildodecilo.

15 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede comprender otros tensioactivos aniónicos de alquilsulfato además del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 como se define en la presente descripción. Dichas mezclas de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato pueden tener una longitud de cadena alquílica promedio que es de C12 a C14, prefiriéndose una longitud de cadena promedio C13.

20 El sistema tensioactivo comprende al menos un tensioactivo aniónico de alquilsulfato. El sistema tensioactivo puede comprender del 60 % al 90 %, preferiblemente del 65 % al 85 %, más preferiblemente del 70 % al 80 % en peso del sistema tensioactivo del tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

25 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede comprender del 15 % al 80 %, preferiblemente del 30 % al 70 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.

30 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 puede comprender: menos del 50 %, preferiblemente del 20 % al 40 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de alquilsulfato C13 lineal, y más del 25 %, preferiblemente del 25 % al 75 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende del 5,0 % al 20 %, preferiblemente del 10 % al 20 %, en peso del alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-pentiloctilo, y más del 30 % al 60 %, preferiblemente más del 30 % al 50 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-metildodecilo.

35 La longitud de cadena alquílica promedio en moles del tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede ser de 8 a 18, preferiblemente de 10 a 14, más preferiblemente de 12 a 14, con la máxima preferencia de 12 a 13 átomos de carbono, con el fin de proporcionar una combinación de eliminación de grasa mejorada y velocidad de limpieza mejorada.

40 La longitud de cadena alquílica promedio en moles del tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede derivarse de la distribución de longitudes de cadena de carbono del tensioactivo aniónico. La distribución de la longitud de la cadena de carbono de las cadenas alquílicas de los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato se puede obtener de las hojas de datos técnicos de los proveedores del tensioactivo o alcohol alquílico constituyente. Alternativamente, la distribución de la longitud de la cadena y el peso molecular promedio de los alcoholes grasos, usados para preparar el tensioactivo aniónico de alquilsulfato, también se pueden determinar por métodos conocidos en la técnica. Dichos métodos incluyen la cromatografía de gases capilar con detección de ionización por llama en una columna capilar polar media, usando hexano como disolvente. La distribución de la longitud de la cadena se basa en el alcohol de partida y el alcohol alcoxilado. Como tal, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato debe hidrolizarse de nuevo al alcohol alquílico y al alcohol alcoxilado de alquilo correspondientes antes del análisis, por ejemplo, usando ácido clorhídrico.

50 Se ha descubierto que la ramificación promedio en peso combinada con la formulación del tipo específico de ramificación, descrito en la presente descripción, proporciona una mejor estabilidad a bajas temperaturas, una generación inicial de espuma y una mayor longevidad de jabonaduras, además de permitir una mayor viscosidad del producto. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede tener un grado de ramificación promedio del 45 % al 80 %, preferiblemente del 45 % al 70 %, más preferiblemente del 45 % al 65 %. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede comprender al menos el 5 %, preferiblemente al menos el 10 %, más preferiblemente al menos el 25 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato, de ramificación en la posición C2 (medido contando los átomos de carbono desde el grupo sulfato para los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato no alcoxilados, y contando desde el grupo alcoxi más alejado del grupo sulfato para los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato alcoxilados). Se ha descubierto que la formulación de las composiciones de la invención usando tensioactivos aniónicos de alquilsulfato que tienen el grado de ramificación mencionado anteriormente da como resultado una estabilidad mejorada a bajas temperaturas. Dichas composiciones requieren menos disolvente para lograr una buena estabilidad física a bajas temperaturas. Como tales, las composiciones pueden comprender niveles más bajos de disolvente orgánico, de menos del 5,0 % en peso de la composición detergente líquida de disolvente orgánico, manteniendo todavía una estabilidad mejorada a baja temperatura. Una mayor ramificación de tensioactivos también proporciona una generación de jabonaduras inicial más rápida, pero normalmente menos rendimiento de las jabonaduras. Al formular el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 en composiciones según la invención, se logra un buen perfil de rendimiento de las jabonaduras a pesar del aumento del nivel de ramificación. Además, se ha descubierto que es más difícil fabricar

## ES 3 023 344 T3

productos altamente viscosos cuando se usan formulaciones altamente ramificadas. Al formular con el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de uso en la presente invención, se pueden lograr productos de mayor viscosidad.

5 El grado de ramificación promedio en peso para una mezcla de tensioactivos aniónicos se puede calcular usando la siguiente fórmula:

$$\text{Grado de ramificación promedio en peso (\%)} = [(x_1 * \% \text{ en peso de alcohol ramificado 1 en alcohol 1} + x_2 * \% \text{ en peso de alcohol ramificado 2 en alcohol 2} + \dots) / (x_1 + x_2 + \dots)] * 100$$

10 en donde  $x_1$ ,  $x_2$ , ... son el peso en gramos de cada alcohol en la mezcla de alcohol total de los alcoholes que se usaron como material de partida antes de la (alcoxilación y) sulfatación para producir el tensioactivo aniónico de alquil (alcoxi) sulfato. En el cálculo del grado de ramificación promedio en peso, se incluye el peso del alcohol alquílico usado para formar el tensioactivo aniónico de alquilsulfato que no está ramificado.

15 El grado de ramificación promedio en peso y la distribución de la ramificación se pueden obtener típicamente de la hoja de datos técnicos del tensioactivo o alcohol alquílico constituyente. Como alternativa, la ramificación también se puede determinar a través de métodos analíticos conocidos en la técnica, incluida la cromatografía de gases capilar con detección de ionización de llama en una columna capilar polar media, usando hexano como disolvente. El grado de ramificación promedio en peso y la distribución de la ramificación se basan en el alcohol de partida usado para  
20 producir el tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

Los contraiones adecuados incluyen catión de metal alcalino, catión de metal alcalinotérreo, alcanolamonio o amonio o amonio sustituido, pero preferiblemente sodio.

25 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede seleccionarse de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxilado, o tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxilado, o una mezcla de los mismos. Se prefiere una mezcla de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxilado y tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxilado.

30 Como tal, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato puede, y preferiblemente comprende, un tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional, además del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional puede estar no alcoxilado o alcoxilado o una mezcla de los mismos, aunque el tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional comprende preferiblemente un tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxilado, más preferiblemente un tensioactivo aniónico de alquilsulfato etoxilado.

35 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional puede tener una longitud de cadena alquílica promedio desde 8 hasta 18, preferiblemente desde 10 hasta 14, más preferiblemente desde 12 hasta 14, con la máxima preferencia desde 12 hasta 13 átomos de carbono. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional puede tener un grado de alcoxilación promedio tal que el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tenga un grado de alcoxilación promedio inferior a 5, preferiblemente inferior a 3, más preferiblemente de 0,5 a 2,0, con la máxima preferencia de 0,5 a 0,9.

40 El tensioactivo aniónico de alquilsulfato adicional puede tener un grado de ramificación promedio ponderal de tal manera que el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tenga un grado de ramificación promedio ponderal de más del 45 %, preferiblemente del 45 % al 80 %, más preferiblemente del 45 % al 70 %, con la máxima preferencia del 45 % al 65 %.

45 Cuando el tensioactivo aniónico de alquilsulfato es un tensioactivo de sulfato alcoxilado, el tensioactivo de sulfato aniónico alcoxilado es preferiblemente un tensioactivo aniónico de alquilsulfato etoxilado. Preferiblemente, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tiene un grado promedio de alcoxilación inferior a 5, preferiblemente inferior a 3, más preferiblemente inferior a 2 y superior a 0,5, con la máxima preferencia de 0,5 a 0,9, con el fin de mejorar la estabilidad física a bajas temperaturas y mejorar el rendimiento de las jabonaduras de las composiciones de la presente invención. El grado de alcoxilación promedio es el grado de alcoxilación promedio en moles (es decir, el grado de alcoxilación promedio en moles) de todo el tensioactivo aniónico de alquilsulfato. Por lo tanto, al calcular el grado de alcoxilación promedio en moles, se incluyen los moles de tensioactivo aniónico de sulfato no alcoxilado:

55 Grado de alcoxilación promedio en moles =  $(x_1 * \text{grado de alcoxilación del tensioactivo 1} + x_2 * \text{grado de alcoxilación del tensioactivo 2} + \dots) / (x_1 + x_2 + \dots)$

en donde  $x_1$ ,  $x_2$ , ... son el número de moles de cada tensioactivo aniónico de alquil (o alcoxi) sulfato de la mezcla y el grado de alcoxilación es el número de grupos alcoxilo en cada tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

60 Los alquilalcoxilsulfatos preferidos son alquiletoxisulfatos.

Ejemplos adecuados de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato disponibles en el mercado que pueden añadirse además del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 son: los derivados de alcoholes comercializados bajo la marca Neodol® por Shell, o las marcas Lial®, Isalchem®, Alfol®, Nacol®, Nafol®, Isofol®, Marlipal® y Safol® por Sasol, o algunos de los alcoholes naturales producidos por la empresa The Procter & Gamble Chemicals. Dichos tensioactivos

aniónicos de alquilsulfato pueden estar no alcoxlados, alcoxlados o combinaciones de los mismos. Cuando está alcoxlado, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato está preferiblemente etoxilado.

5 Los alcoholes alquílicos de partida pueden mezclarse y sulfatarse entre sí para llegar al tensioactivo aniónico de alquilsulfato. Alternativamente, los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato individuales o mezclas de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato pueden mezclarse entre sí para llegar al tensioactivo aniónico de alquilsulfato.

10 Los alcoholes se pueden mezclar para lograr la distribución molar deseada de las longitudes de las cadenas alquílicas, basándose en las fracciones relativas de las diferentes longitudes de las cadenas alquílicas dentro de los alcoholes de partida, tal como se obtiene de las hojas de datos técnicos de los proveedores o del análisis utilizando métodos conocidos en la técnica.

15 El rendimiento puede verse afectado por el ancho de la distribución de alcoxlación del tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxlado, incluida la limpieza de la grasa, la formación de jabonaduras, la estabilidad a bajas temperaturas y la viscosidad del producto terminado. La distribución de la alcoxlación, incluida su amplitud, se puede variar mediante la selección del catalizador y las condiciones del proceso cuando se prepara el tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxlado.

20 Sin desear limitarse a la teoría, mediante un control estricto de las condiciones de procesamiento y de las composiciones de las materias primas, tanto durante las etapas de alcoxlación, especialmente etoxilación, como de sulfatación, la cantidad de subproducto de 1,4-dioxano dentro de los alquilsulfatos alcoxlados, especialmente etoxilados, puede mantenerse al mínimo. Se puede lograr una reducción adicional del subproducto 1,4-dioxano mediante una etapa consecuente de extracción, destilación, evaporación, centrifugación, irradiación con microondas, tamizado molecular o degradación catalítica o enzimática del 1,4-dioxano. Los procedimientos para controlar el contenido de 1,4-dioxano dentro de los alquilsulfatos alcoxlados/etoxilados se han descrito ampliamente en la técnica. Como alternativa, también se ha descrito en la técnica el control del nivel de 1,4-dioxano dentro de las formulaciones de detergente mediante la adición de inhibidores de 1,4-dioxano a formulaciones que comprenden 1,4-dioxano, tales como 6-dihidro-3-(4-morfolinil)-1-[4-(2-oxo-1-piperidinil)-fenil]-2-(1-H)-piridona, una mezcla 3a-hidroxi-7-oxo de ácido colánico, 3-(N-metilamino)-L-alanina, y mezclas de los mismos. El estricto control del 1,4-dioxano en todo el proceso de fabricación de la materia prima y el detergente permite formular productos con un contenido de 1,4-dioxano restante inferior a 10 ppm, preferiblemente inferior a 5 ppm, incluso más preferiblemente inferior a 1 ppm.

35 El sistema tensioactivo puede comprender un tensioactivo aniónico adicional. Si está presente, el tensioactivo aniónico adicional puede estar presente a un nivel inferior al 30 %, preferiblemente inferior al 10 % en peso del tensioactivo aniónico. Más preferiblemente, el sistema tensioactivo está libre de tensioactivo aniónico adicional. Cuando están presentes, dichos tensioactivos aniónicos pueden incluir tensioactivos de sulfonato, tales como alquibencenosulfonato, sulfosuccinato, carboxilato de alquilo (jabones), alquiletoxicarboxilato, sarcosinato de acilo, glicinato de acilo, glutamato de acilo, ramnolípidos y sofrolípidos.

40 El sistema tensioactivo puede comprender además un tensioactivo auxiliar seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo anfótero, un tensioactivo de ión híbrido y mezclas de los mismos, preferiblemente óxido de amina, betaína y mezclas de los mismos, más preferiblemente un tensioactivo de óxido de amina.

45 La composición puede comprender del 0,1 % al 20 %, más preferiblemente del 0,5 % al 15 % y especialmente del 2 % al 10 % en peso de la composición detergente líquida del tensioactivo auxiliar, para mejorar el empaquetamiento del tensioactivo y, por lo tanto, la limpieza de la grasa y el rendimiento de las jabonaduras.

50 El sistema tensioactivo para la composición detergente líquida de la presente invención comprende preferiblemente del 10 % al 40 %, preferiblemente del 15 % al 35 %, con mayor preferencia del 20 % al 30 % en peso del sistema tensioactivo de un tensioactivo auxiliar.

55 Para mejorar el empaquetamiento del tensioactivo después de la dilución y, por lo tanto, mejorar el rendimiento de las jabonaduras, el sistema tensioactivo puede comprender el tensioactivo auxiliar además del tensioactivo aniónico de alquilsulfato, de manera que la relación de peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato al tensioactivo auxiliar sea de 1:1 a 8:1, preferiblemente de 2:1 a 5:1, más preferiblemente de 2, 5:1 a 4:1.

60 El tensioactivo de óxido de amina adecuado puede ser lineal o ramificado, aunque se prefieren los lineales. Típicamente, los óxidos de amina lineales adecuados son hidrosolubles y se caracterizan por la fórmula  $R_1 - N(R_2)(R_3)O$ , en donde  $R_1$  es un alquilo C8-18, y los restos  $R_2$  y  $R_3$  se seleccionan del grupo que consiste en grupos alquilo C1-3, grupos hidroxialquilo C1-3 y mezclas de los mismos. Por ejemplo,  $R_2$  y  $R_3$  se pueden seleccionar del grupo que consiste en: metilo, etilo, propilo, isopropilo, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo y 3-hidroxipropilo, y mezclas de los mismos, aunque se prefiere metilo para uno o ambos de  $R_2$  y  $R_3$ . Los tensioactivos de óxido de amina lineales pueden incluir, en particular, óxidos de (alquil C10-C18)-dimetil-amina lineales y óxidos de (alcoxi C8-C12)-etil-dihidroxi-etilamina lineales.

65

Preferiblemente, el tensioactivo de tipo óxido de amina se selecciona del grupo que consiste en óxido de alquildimetilamina, óxido de alquilamidopropildimetilamina y mezclas de los mismos. Se prefieren los óxidos de alquildimetilamina, tales como los óxidos de alquildimetilamina de C8-18 u óxidos de alquildimetilamina de C10-16 (tal como óxido de cocodimetilamina). Los óxidos de alquildimetilamina adecuados incluyen un tensioactivo de óxido de alquildimetilamina de C10, un tensioactivo de óxido de alquildimetilamina de C10-12, tensioactivo de óxido de alquildimetilamina de C12-C14 y mezclas de los mismos. Especialmente preferido es el óxido de alquildimetilamina de C12-C14.

Los tensioactivos de óxido de amina adecuados alternativos incluyen tensioactivos de óxido de amina de ramificación intermedia. Como se usa en la presente descripción, "ramificación intermedia" significa que el óxido de amina tiene un resto alquilo que tiene n1 átomos de carbono con una ramificación alquilo en el resto alquilo que tiene n2 átomos de carbono. La ramificación de alquilo está ubicada en el carbono  $\alpha$  con respecto al nitrógeno en el resto alquilo. Este tipo de ramificación del óxido de amina también se conoce en la técnica como óxido de amina interno. La suma total de n1 y n2 puede ser de 10 a 24 átomos de carbono, preferiblemente de 12 a 20, y más preferiblemente de 10 a 16. El número de átomos de carbono para el resto alquilo (n1) es preferiblemente el mismo o similar al número de átomos de carbono para la ramificación de alquilo (n2) de manera que el resto alquilo y la ramificación de alquilo son simétricos. Como se usa en la presente descripción presente documento "simétrico" significa que  $|n1-n2|$  es inferior o igual a 5, preferiblemente 4, lo más preferiblemente de 0 a 4 átomos de carbono en al menos el 50 % en peso, más preferiblemente en al menos el 75 % en peso al 100 % en peso de los óxidos de amina ramificados en mitad de la cadena para su uso en la presente descripción. El óxido de amina comprende además dos restos independientemente seleccionados de un alquilo C1-3, un grupo hidroxialquilo C1-3 o un grupo poli(óxido de etileno) que contiene un promedio desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 3 grupos de óxido de etileno. Preferiblemente, los dos restos se seleccionan de un alquilo C1-3, más preferiblemente ambos se seleccionan como alquilo C1.

Como alternativa, el tensioactivo de óxido de amina puede ser una mezcla de óxidos de amina que comprenden una mezcla de óxido de amina de fracción baja y óxido de amina de fracción intermedia. El óxido de amina de la composición de la invención puede comprender entonces:

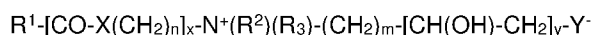
a) de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 45 % en peso del óxido de amina de óxido de amina de fracción baja de fórmula R1R2R3AO, en donde R1 y R2 se seleccionan independientemente de hidrógeno, alquilos C1-C4 o mezclas de los mismos y R3 se selecciona de alquilos C10 y mezclas de los mismos; y

b) del 55 % al 90 % en peso del óxido de amina de óxido de amina de fracción media de fórmula R4R5R6AO, en donde R4 y R5 se seleccionan independientemente de hidrógeno, alquilos C1-C4 o mezclas de los mismos y R6 se selecciona de alquilos C12-C16 y mezclas de los mismos

En un óxido de amina de fracción baja preferido para su uso en la presente descripción, R3 es n-decilo, siendo tanto R1 como R2 preferiblemente metilo. En el óxido de amina de fracción intermedia de fórmula R4R5R6AO, R4 y R5 son preferiblemente ambos metilo.

Preferiblemente, el óxido de amina comprende menos de aproximadamente el 5 %, más preferiblemente menos del 3 % en peso del óxido de amina de un óxido de amina de fórmula R7R8R9AO, en donde R7 y R8 se seleccionan de hidrógeno, alquilos C1-C4 y mezclas de los mismos y en donde R9 se selecciona de alquilos C8 y mezclas de los mismos. Limitar la cantidad de óxidos de amina de fórmula R7R8R9AO mejora tanto la estabilidad física como el rendimiento de las jabonaduras.

Los tensioactivos de ion híbrido adecuados incluyen tensioactivos de betaína. Dichos tensioactivos de betaína incluyen alquilbetaínas, alquilamidobetaína, amidazoliniobetaína, sulfobetaína (INCI sultaínas) así como la fosfobetaína y, preferiblemente, satisface la fórmula (I):



En donde, en la fórmula (I),

R1 se selecciona del grupo que consiste en: un residuo alquilo C6-22 saturado o insaturado, preferiblemente un residuo alquilo C8-18, más preferiblemente un residuo alquilo C10-16 saturado, lo más preferiblemente un residuo alquilo C12-14 saturado;

X se selecciona del grupo que consiste en: NH, NR4 en donde R4 es un residuo alquilo C1-4, O y S,

n es un número entero de 1 a 10, preferiblemente de 2 a 5, más preferiblemente 3,

x es 0 o 1, preferiblemente 1,

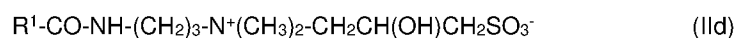
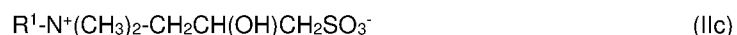
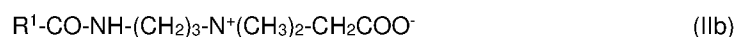
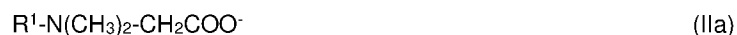
R2 y R3 se seleccionan independientemente del grupo que consiste en: un residuo de alquilo C1-4, sustituido por hidroxil tal como un hidroxietilo, y mezclas de los mismos, preferiblemente tanto R2 como R3 son metilo,

m es un número entero de 1 a 4, preferiblemente 1, 2 o 3,

y es 0 o 1, e

Y se selecciona del grupo que consiste en: COO, SO<sub>3</sub>, OPO(OR<sub>5</sub>)O o P(O)(OR<sub>5</sub>)O, en donde R<sub>5</sub> es H o un residuo alquilo C1-4.

Son betaínas preferidas las alquilbetaínas de fórmula (Ia), la alquilamidopropilbetaína de fórmula (Ib), las sulfobetaínas de fórmula (Ic) y la amidosulfobetaína de fórmula (Id):



en donde R<sub>1</sub> tiene el mismo significado que en la fórmula (I). Se prefieren particularmente las carbobetaínas [es decir, en donde Y=COO- en la fórmula (Ia)] de las fórmulas (Ia) y (Ib), son más preferidas las alquilamidobetaínas de fórmula (Ib).

Las betaínas adecuadas se pueden seleccionar del grupo que consiste en o [designado según la INCI]: capril/capramidopropil betaína, cetil betaína, cetil amidopropil betaína, cocamidoetil betaína, cocamidopropil betaína, cocobetaínas, decil betaína, decil amidopropil betaína, betaína de sebo hidrogenada/amidopropil betaína, isoestearamidopropil betaína, lauramidopropil betaína, lauril betaína, miristil amidopropil betaína, miristil betaína, oleamidopropil betaína, oleil betaína, palmamidopropil betaína, palmitamidopropil betaína, amidopropil betaína de palmiste, estearamidopropil betaína, estearil betaína, amidopropil betaína de sebo, betaína de sebo, undecilamidopropil betaína, undecil betaína y mezclas de las mismas. Las betaínas preferidas se seleccionan del grupo que consiste en: cocamidopropil betaína, cocobetaínas, lauramidopropil betaína, lauril betaína, miristil amidopropil betaína, miristil betaína y mezclas de las mismas. Se prefiere particularmente cocamidopropil betaína.

Tensioactivo no iónico:

El sistema tensioactivo puede comprender además el tensioactivo no iónico, preferiblemente a un nivel del 1,0 % al 25 %, preferiblemente del 1,25 % al 15 %, con la máxima preferencia del 1,5 % al 5,0 %, en peso del sistema tensioactivo. Los surfactantes no iónicos adecuados incluyen surfactantes no iónicos alcoxilados y mezclas de los mismos.

Los tensioactivos no iónicos alcoxilados preferidos son tensioactivos no iónico alcoxilado de alquilo primario o secundario, lineal o ramificado, preferiblemente tensioactivos no iónicos etoxilados de alquilo, que comprende preferiblemente, en promedio, desde 9 hasta 15, preferiblemente desde 10 hasta 14 átomos de carbono en su cadena alquílica y, en promedio, desde 5 hasta 12, preferiblemente desde 6 hasta 10, con máxima preferencia desde 7 hasta 8, unidades de óxido de etileno por mol de alcohol.

Ingredientes adicionales:

La composición puede comprender además al menos un componente activo seleccionado del grupo que consiste en: polialquilenimina alcoxilada anfífila, poliamina u oligoamina cíclica, sal, hidrótopo, disolvente orgánico y mezclas de los mismos.

Polialquilenimina alcoxilada anfífila:

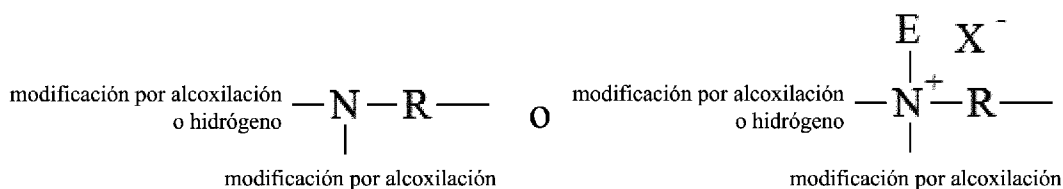
La composición de la presente invención puede comprender además de aproximadamente el 0,05 % a aproximadamente el 2 %, preferiblemente de aproximadamente el 0,07 % a aproximadamente el 1 % en peso de la composición total de un polímero anfífilo. Los polímeros anfífilos adecuados se pueden seleccionar del grupo que consiste en: polialquilenimina alcoxilada anfífila y mezclas de los mismos. Se ha encontrado que el polímero de polialquilenimina alcoxilada anfífila reduce la formación de gel en las superficies duras que se van a limpiar cuando la composición líquida se añade directamente a un utensilio de limpieza (tal como una esponja) antes de limpiar y, en consecuencia, se pone en contacto con superficies muy engrasadas, especialmente cuando el utensilio de limpieza comprende una cantidad baja o nula de agua, tal como cuando se usan esponjas ligeras previamente humedecidas.

Preferiblemente, la polialquilenimina alcoxilada anfífila es un polímero de polietilenimina alcoxilada que comprende una estructura principal de polietilenimina que tiene un intervalo de peso molecular promedio desde 100 hasta 5000,

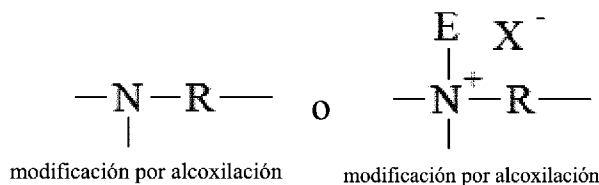
preferiblemente desde 400 hasta 2000, más preferiblemente desde 400 hasta 1000 Dalton. La cadena principal de polietilenimina comprende las siguientes modificaciones:

- 5 (i) una o dos modificaciones de alcoxilación por átomo de nitrógeno, dependiendo de si la modificación se produce en un átomo de nitrógeno interno o en un átomo de nitrógeno terminal, en la cadena principal de polietilenimina, consistiendo la modificación de tipo alcoxilación en la sustitución de un átomo de hidrógeno en una cadena de polialcoxileno con un promedio de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 restos alcoxi por modificación, en donde el resto alcoxi terminal de la modificación de alcoxilación está terminalmente protegido con hidrógeno, un alquilo C1-C4 o mezclas de los mismos;
- 10 (ii) una sustitución de un resto alquilo C1-C4 y una o dos modificaciones de alcoxilación por átomo de nitrógeno, dependiendo de si la sustitución tiene lugar en un átomo de nitrógeno interno o en un átomo de nitrógeno terminal, en la cadena principal de polietilenimina, consistiendo la modificación de tipo alcoxilación en el reemplazamiento de un átomo de hidrógeno por una cadena de polialcoxileno que tiene un promedio de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 restos alcoxi por modificación en donde el resto alcoxi terminal está terminalmente protegido con hidrógeno, un alquilo C1-C4 o mezclas de los mismos; o
- 15 (iii) una combinación de las mismas.

20 Por ejemplo, aunque no de forma limitativa, a continuación se muestran posibles modificaciones en los átomos de nitrógeno terminales en la estructura principal de polietilenimina en la que R representa un espaciador de etileno, E representa un resto alquilo C1-C4 y X- representa un contraión soluble en agua adecuado:



25 Además, por ejemplo, aunque no de forma limitativa, se muestran a continuación posibles modificaciones en los átomos de nitrógeno internos en la cadena principal de polietilenimina, donde R representa un separador de etileno, E representa un resto alquilo C1-C4 y X- representa un contraión soluble en agua adecuado.

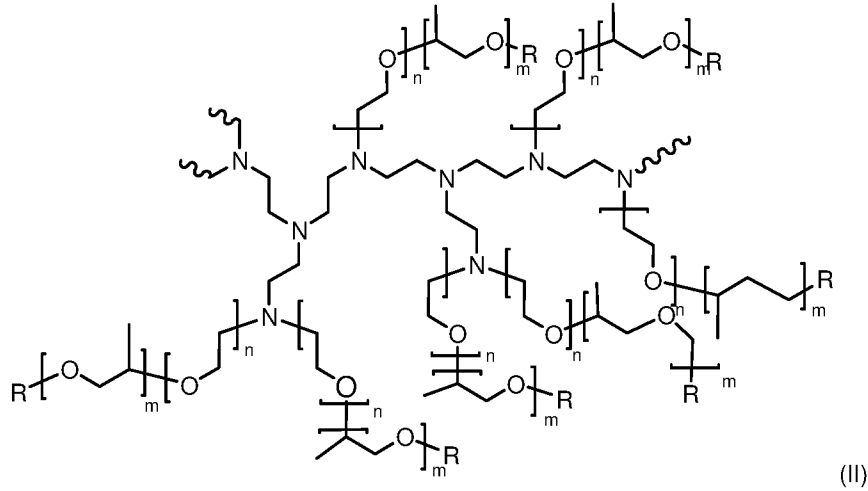


30 La modificación por alcoxilación de la estructura principal de polietilenimina consiste en la sustitución de un átomo de hidrógeno por una cadena de polialcoxileno que tiene un promedio de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 restos alcoxi, preferiblemente desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 45 restos alcoxi, con máxima preferencia desde aproximadamente 30 hasta aproximadamente 45 restos alcoxi. Los restos alcoxi se seleccionan de etoxi (EO), propoxi (PO), butoxi (BO) y mezclas de los mismos. Sin embargo, los restos alcoxi que únicamente comprenden unidades de etoxilo están fuera del alcance de uso de la invención. Preferiblemente, la cadena de polialcoxileno se selecciona de restos en bloque de etoxilo/propoxilo. Más preferiblemente, la cadena de polialcoxileno son restos en bloque de etoxilo/propoxilo que tienen un grado de etoxilación promedio desde aproximadamente 3 hasta aproximadamente 30 y un grado de propoxilación promedio desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20, más preferiblemente restos en bloque de etoxilo/propoxilo que tienen un grado de etoxilación promedio desde aproximadamente 20 hasta aproximadamente 30 y un grado de propoxilación promedio desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 20.

45 Más preferiblemente, los restos en bloque de etoxilo/propoxilo tienen una razón de unidades de etoxilo con respecto a propoxilo relativa de entre 3 con respecto a 1 y 1 con respecto a 1, preferiblemente entre 2 con respecto a 1 y 1 con respecto a 1. Con máxima preferencia, la cadena de polialcoxileno son restos en bloque de etoxilo/propoxilo en donde el bloque de resto propoxilo es el bloque de resto alcoxi terminal.

50 La modificación puede dar como resultado la cuaternización permanente de los átomos de nitrógeno de la estructura principal de polietilenimina. El grado de cuaternización permanente puede ser desde el 0 % hasta aproximadamente el 30 % de los átomos de nitrógeno de la estructura principal de polietilenimina. Se prefiere tener menos del 30 % de los átomos de nitrógeno de la estructura principal de polietilenimina permanentemente cuaternizados. Lo más preferiblemente, el grado de cuaternización es de aproximadamente el 0 %.

Un polímero de polietilenimina alcoxilada anfífila preferido tiene la estructura general de fórmula (II):



5 en donde la estructura principal de polietilenimina tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 600, n de la fórmula (II) tiene un promedio de aproximadamente 10, m de la fórmula (II) tiene un promedio de aproximadamente 7 y R de la fórmula (II) se selecciona de hidrógeno, un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> y mezclas de los mismos, preferiblemente hidrógeno. El grado de cuaternización permanente de la fórmula (II) puede ser desde el 0 % hasta  
 10 aproximadamente el 22 % de los átomos de nitrógeno de la estructura principal de polietilenimina. El peso molecular de este polímero de polietilenimina alcoxilado anfífilo está preferiblemente entre 10.000 y 15.000 Da.

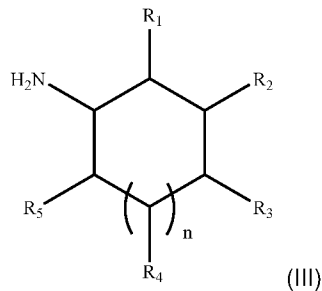
Más preferiblemente, el polímero de polietilenimina alcoxilado anfífilo tiene la estructura general de fórmula (II) pero, cuando la cadena principal de polietilenimina tiene un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 600 Da, n de fórmula (II) tiene un promedio de aproximadamente 24, m de fórmula (III) tiene un promedio de aproximadamente 16 y R de fórmula (II) se selecciona de hidrógeno, un alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> y mezclas de los mismos, preferiblemente hidrógeno. El grado de cuaternización permanente de fórmula (I) puede ser del 0 % a aproximadamente el 22 % de los átomos de nitrógeno de la cadena principal de polietilenimina y es preferiblemente del 0 %. El peso molecular de este polímero de polietilenimina alcoxilado anfífilo está preferiblemente entre 25.000 y 30.000, lo más preferiblemente es 28.000 Da.  
 15  
 20

Los polímeros de polietilenimina alcoxilados anfífilos pueden fabricarse mediante los métodos descritos con más detalle en la publicación PCT n.º WO 2007/135645.

25 Poliamina u oligoamina cíclica:

La composición puede comprender una poliamina u oligoamina cíclica que tenga funcionalidades amina que ayuden a la limpieza. La composición de la invención comprende preferiblemente desde aproximadamente el 0,1 % hasta aproximadamente el 3 %, más preferiblemente desde aproximadamente el 0,2 % hasta aproximadamente el 2 % y, especialmente, desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 1 % en peso de la composición, de la poliamina u oligoamina cíclica.  
 30

La amina se puede someter a protonación dependiendo del pH del medio de limpieza en el que se usa. Las poliaminas u oligoaminas cíclicas preferidas tienen la siguiente fórmula (III):  
 35



en donde R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> y R<sub>5</sub> se seleccionan independientemente del grupo que consiste en NH<sub>2</sub>, -H, alquilo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono, y alqueno lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono, n es desde 1 hasta 3, preferiblemente n  
 40

es 1, y en donde al menos uno de los R es NH<sub>2</sub> y los "R" restantes se seleccionan independientemente del grupo que consiste en NH<sub>2</sub>, -H, alquilo lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono y alqueno lineal o ramificado que tiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono. Preferiblemente, la poliamina u oligoamina cíclica es una diamina, en donde n es 1, R<sub>2</sub> es NH<sub>2</sub>, y al menos uno de R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> y R<sub>5</sub> es CH<sub>3</sub> y los R restantes son H.

La poliamina u oligoamina cíclica tiene al menos dos funcionalidades de amina primaria. Las aminas primarias pueden estar en cualquier posición en la amina cíclica, pero se ha encontrado que, en cuanto a la limpieza de grasa, se obtiene un mejor rendimiento cuando las aminas primarias están en las posiciones 1,3. También se ha encontrado que las aminas cíclicas en las que uno de los sustituyentes es -CH<sub>3</sub> y el resto son H proporcionan un rendimiento de limpieza de grasa mejorado.

Por consiguiente, la poliamina u oligoamina cíclica más preferida para su uso con la composición detergente líquida de la presente invención es una poliamina u oligoamina cíclica seleccionada del grupo que consiste en: 2-metilciclohexano-1,3-diamina, 4-metilciclohexano-1,3-diamina y mezclas de las mismas. Estas poliaminas u oligoaminas cíclicas específicas funcionan para mejorar el perfil de las jabonaduras y limpieza de la grasa a lo largo del procedimiento de lavado de vajilla cuando se formulan junto con el sistema tensioactivo de la composición de la presente invención.

Sal:

La composición de la presente invención puede comprender de aproximadamente el 0,05 % a aproximadamente el 2 %, preferiblemente de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 1,5 %, o más preferiblemente de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 1 %, en peso de la composición total de una sal, preferiblemente una sal inorgánica monovalente o divalente, o una mezcla de las mismas, más preferiblemente seleccionada de: cloruro de sodio, sulfato de sodio y mezclas de las mismas. La más preferida es cloruro de sodio.

Hidrótopo:

La composición de la presente invención puede comprender desde aproximadamente el 0,1 % hasta aproximadamente el 10 %, o preferiblemente desde aproximadamente el 0,5 % hasta aproximadamente el 10 %, o más preferiblemente desde aproximadamente el 1 % hasta aproximadamente el 10 % en peso de la composición total de un hidrótopo o una mezcla de los mismos, preferiblemente cumenosulfonato de sodio.

Disolvente orgánico:

La composición puede comprender de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 10 %, o preferiblemente de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 10 %, o más preferiblemente de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 10 % en peso de la composición total de un disolvente orgánico. Los disolventes orgánicos adecuados incluyen disolventes orgánicos seleccionados del grupo que consiste en: alcoholes, glicoles, glicol éteres y mezclas de los mismos, preferiblemente alcoholes, glicoles y mezclas de los mismos. El etanol es el alcohol preferido. Los polialquilenglicoles, especialmente el polipropilenglicol, es el glicol preferido.

Componentes auxiliares

La composición detergente líquida puede comprender opcionalmente una serie de otros ingredientes auxiliares, tales como aditivos reforzantes de la detergencia (preferiblemente citrato), quelantes, polímeros acondicionadores, otros polímeros limpiadores, polímeros modificadores de la superficie, estructurantes, emolientes, humectantes, activos rejuvenecedores de la piel, enzimas, ácidos carboxílicos, partículas de frotado, perfumes, agentes de control de malos olores, pigmentos, tintes, opacificantes, partículas nacaradas, cationes inorgánicos tales como metales alcalinotérreos, tales como iones de Ca/Mg, agentes antibacterianos, conservantes, ajustadores de la viscosidad (por ejemplo, una sal tal como NaCl y otras sales monovalentes, divalentes y trivalentes) y ajustadores del pH y medios tamponantes (por ejemplo, ácidos carboxílicos tales como ácido cítrico, HCl, NaOH, KOH, alcanolaminas, carbonatos tales como carbonatos de sodio, bicarbonatos, sesquicarbonatos y similares).

Método de lavado

Las composiciones de la presente invención se pueden utilizar para el lavado de vajillas mediante diversos métodos, dependiendo del nivel y tipo de suciedad o grasa, y la preferencia del consumidor.

Por ejemplo, las composiciones se pueden usar en un método de lavado de vajillas a mano en el que la composición se diluye antes de la aplicación a la vajilla sucia. El método comprende las etapas de suministrar una composición de la presente invención a un volumen de agua para formar una disolución de lavado y sumergir la vajilla en la disolución. La vajilla se limpia con la composición en presencia de agua. Opcionalmente, la vajilla se puede aclarar. En el presente documento, por "aclarado" quiere decirse poner en contacto la vajilla que se limpia mediante el procedimiento según

la presente invención con cantidades sustanciales del disolvente adecuado, normalmente agua. Por “cantidades sustanciales”, se entiende normalmente de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 l, o bajo agua corriente.

5 La composición en el presente documento se puede aplicar en su forma diluida. La vajilla manchada se pone en contacto con una cantidad eficaz, normalmente de aproximadamente 0,5 ml a aproximadamente 20 ml (aproximadamente por cada 25 platos tratados), preferiblemente de aproximadamente 3 ml a aproximadamente 10 ml, de la composición detergente líquida, preferiblemente en forma líquida, de la presente invención diluida en agua. La cantidad real de composición detergente líquida usada dependerá del criterio del usuario y normalmente dependerá de factores tales como la formulación del producto en partículas de la composición detergente líquida, incluida la  
 10 concentración de principios activos en la composición detergente líquida, el número de platos manchados que se desea limpiar, el grado de suciedad de los platos, y similares. Generalmente se combina de aproximadamente 0,01 ml a aproximadamente 150 ml, preferiblemente de aproximadamente 3 ml a aproximadamente 40 ml de una composición detergente líquida de la invención con de aproximadamente 2000 ml a aproximadamente 20000 ml, de forma más típica de aproximadamente 5000 ml a aproximadamente 15000 ml de agua en un fregadero. La vajilla manchada se sumerge en el fregadero que contiene las composiciones detergentes líquidas diluidas así obtenidas, antes de poner  
 15 en contacto la superficie manchada de la vajilla con un paño, esponja, o utensilio limpiador similar. El paño, esponja, o utensilio limpiador similar se puede sumergir en la mezcla de composición detergente y agua antes de ponerlo en contacto con la superficie de la vajilla y se pone en contacto de forma típica con la vajilla plato durante un período de tiempo que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 10 segundos, aunque el tiempo real variará dependiendo de cada aplicación y del usuario. La puesta en contacto del paño, esponja o utensilio de limpieza similar con la vajilla está acompañada por un frotado simultáneo de la vajilla.

La presente invención también se puede usar en métodos de aplicación directa de la composición detergente líquida. Tales métodos comprenden la etapa de poner en contacto dicha composición detergente líquida en su forma pura con  
 25 los platos. Dicha composición se puede verter directamente sobre el plato desde su recipiente. De forma alternativa, la composición se puede aplicar primero a un dispositivo o utensilio limpiador, tal como un cepillo, una esponja, un material no tejido o un material tejido. El dispositivo o utensilio limpiador y, por consiguiente, la composición detergente líquida para lavado de vajillas en su forma pura, se pone entonces directamente en contacto con la superficie de cada uno de los platos manchados para eliminar dicha suciedad. El dispositivo o utensilio limpiador se pone de forma típica  
 30 en contacto con cada superficie de los platos durante un período de tiempo que oscila de 1 a 10 segundos, aunque el tiempo real de aplicación dependerá de factores tales como el grado de suciedad del plato. La puesta en contacto de dicho dispositivo o utensilio limpiador con la superficie del plato va preferiblemente acompañada de un fregado simultáneo. De forma alternativa, el dispositivo o utensilio se puede sumergir en la composición detergente líquida para lavado de vajillas a mano en su forma pura, en un pequeño recipiente que puede alojar el dispositivo limpiador.  
 35 Antes de aplicar dicha composición, el plato manchado se puede sumergir en un baño de agua, o mantener bajo agua corriente, para humedecer la superficie del plato. El método puede comprender una etapa de aclarado opcional, después de la etapa de poner en contacto la composición detergente líquida con los platos.

Las composiciones de la presente invención son particularmente útiles para limpiar la grasa y mejorar el rendimiento de las jabonaduras, tanto durante los métodos de lavado de vajillas de aplicación directa como en los métodos de lavado de vajillas en los que la composición detergente se diluye (por ejemplo, en un fregadero), así como para evitar la formación inicial de espuma y el untado durante los métodos de lavado de vajillas de aplicación directa, y para mejorar la estabilidad a bajas temperaturas y proporcionar formulaciones altamente viscosas.

#### 45 Métodos de ensayo

##### Rendimiento de las jabonaduras:

50 El objetivo del ensayo de índice de rendimiento de las jabonaduras es comparar la evolución a lo largo del tiempo del volumen de jabonaduras generado para diferentes formulaciones de ensayo a durezas de agua, temperaturas de disolución y concentraciones de formulación especificadas, estando bajo la influencia de inyecciones periódicas de suciedad. Se comparan los datos y se expresan frente a una composición de referencia como índice de rendimiento de las jabonaduras (la composición de referencia tiene un índice de rendimiento de las jabonaduras de 100). Las etapas del método son las siguientes:

55 1. Una cantidad definida de una composición de ensayo, dependiendo de la concentración de composición objetivo (en este caso: el 0,24 % en peso), se dispensa a través de una pipeta de plástico a una velocidad de flujo de 0,67 ml/s a una altura de 37 cm por encima de la superficie inferior de un fregadero (dimensión: 300 mm de diámetro y 288 mm de altura) en una corriente de agua (en este caso: dureza del agua: 15 gpg, temperatura del agua: 42 °C) que está llenando el fregadero hasta 4 l con una presión constante de 0,4 MPa (4 bar).

60 2. Se registra un volumen de jabonaduras inicial generado (medido como altura de espuma promedio X área de superficie de fregadero y expresado en cm<sup>3</sup>) inmediatamente después de terminar el llenado.

65 3. Se inyecta inmediatamente una cantidad fija (6 ml) de suciedad en el centro del fregadero.

4. Se mezcla la disolución resultante con una paleta metálica (10 cm x 5 cm) situada en el centro del fregadero en la interfase aire-líquido formando un ángulo de 45 grados, girando a 85 rpm durante 20 revoluciones.

5. Se registra otra medición del volumen de jabonaduras total inmediatamente después de terminar la rotación de la paleta.

6. Se repiten las etapas 3-5 hasta que el volumen de jabonaduras total medido alcanza un nivel mínimo de 400 cm<sup>3</sup>. Se considera que la cantidad de suciedad añadida que se necesita para obtener el nivel de 400 cm<sup>3</sup> es el rendimiento de las jabonaduras para la composición de ensayo.

7. Cada composición de ensayo se somete a prueba 4 veces por cada condición de pruebas (es decir, temperatura del agua, concentración de la composición, dureza del agua, tipo de suciedad).

8. Se calcula el rendimiento de las jabonaduras promedio como el promedio de las 4 repeticiones para cada muestra.

9. Calcular un índice de rendimiento de las jabonaduras comparando el rendimiento promedio de una muestra de composición de ensayo frente a una muestra de composición de referencia. El cálculo es de la siguiente manera:

$$\text{Índice de rendimiento de las jabonaduras} = \frac{\text{Número promedio de adiciones de suciedad de composición de ensayo}}{\text{Número promedio de adiciones de suciedad de composición de referencia}} \times 100$$

La composición de suciedad se produce mediante mezclado convencional de los componentes descritos en la Tabla 4.

Tabla 4: Suciedad grasa

| Ingrediente                                    | Peso, % |
|--|---------|
| Aceite Crisco                                  | 12,730  |
| Manteca Crisco                                 | 27,752  |
| Manteca de cerdo                               | 7,638   |
| Sebo de ternera comestible convertido refinado | 51,684  |
| Ácido oleico, 90 % (Techn)                     | 0,139   |
| Ácido palmítico, 99+%                          | 0,036   |
| Ácido esteárico, 99+%                          | 0,021   |

Viscosidad:

La viscosidad se mide con un viscosímetro Brookfield RT usando un husillo 21 a 12 RPM a 20 °C.

Ejemplos

Ejemplos de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato adecuados y su síntesis:

Los siguientes son ejemplos representativos y no limitantes de tensioactivos aniónicos de alquilsulfato adecuados, incluido un método de síntesis no limitante.

Usando los procesos descritos anteriormente, las composiciones de alcohol descritas a continuación en los ejemplos de alcohol 1 y 2 se obtienen y se analizan mediante cromatografía de gases con detección de ionización de llama (GC/FID). Las muestras se preparan como una solución al 1 % (p/v) de diclorometano, y se inyectan en una columna de GC capilar: DB-1 HT de 15 m x 0,25 mm de diámetro interno, 0,1 µm de espesor de película, utilizando un programa de temperatura de horno [temperatura inicial de 80 °C (1 min), rampa de 10 °C/min a 220 °C, rampa de 30 °C/min a 350 °C (1 min)] durante un tiempo total de funcionamiento de 19 minutos. Los parámetros adicionales de GC incluyen flujo de columna: 1,4 ml/min (H<sub>2</sub>), temperatura de inyección: 300 °C, cantidad de muestra: 1 µL, relación de división:

## ES 3 023 344 T3

1/400, temperatura de FID: 350 °C, flujo de H<sub>2</sub>: 40 ml/min. Flujo de aire: 400 ml/min y flujo de gas de maquillaje: 25 ml/min.

Ejemplo de alcohol 1. Síntesis de tridecanol de ramificación estrecha (alcohol 1)

5 Se obtuvo una materia prima de alfa olefina lineal C<sub>12</sub> (1-dodeceno) de Chevron Phillips Chemical Company LP, identificada con el nombre de producto AlphaPlus® 1-Dodeceno (Chevron Phillips Chemical Company LP, PO Box 4910, The Woodlands, TX 77387-4910, EE. UU., teléfono (800) 231-3260). El catalizador organofosforado de rodio homogéneo usado en este ejemplo se prepara en un autoclave agitado de acero inoxidable a alta presión. Al autoclave se le añadió un 0,027 % en peso de Rh (CO) 2ACAC ((acetilacetato) de dicarbonilrodio (I)), un 1,36 % en peso de ligando de tris (2,4-di-t-butilfenil) fosfito y un 98,62 % en peso de Synfluid® PAO 4 cSt (Chevron Phillips Chemical Company LP, P.O. Box 4910, The Woodlands, TX 77387-4910) como disolvente inerte. La mezcla se calentó a 80 °C en presencia de una atmósfera de CO/H<sub>2</sub> y una presión manométrica de 2 bar (0,2 MPa por encima de la atmosférica) durante cuatro horas para producir la solución catalizadora de rodio activa (109 ppm de rodio, relación molar P:Rh = 20). La alfa olefina lineal de 1-dodeceno se añadió a la solución de catalizador de rodio en el autoclave produciendo una mezcla de reacción inicial con una concentración de rodio de 35 ppm. La alimentación de alfa olefina se isomerizó luego a 80 °C en presencia de una atmósfera de CO/H<sub>2</sub> y una presión manométrica de 1 bar (0,1 MPa por encima de la atmosférica) durante 10 horas. La olefina isomerizada se hidroformiló después a 70 °C en presencia de una atmósfera de CO/H<sub>2</sub> y una presión manométrica de 20 bar (2 MPa por encima de la atmosférica) durante 8 horas. La relación molar de CO a H<sub>2</sub> tanto en la etapa de isomerización como en la etapa de hidroformilación fue igual a 1:1.15. El producto de la reacción de hidroformilación resultante se destiló instantáneamente a 140-150 °C y 25 milibares para recuperar la solución catalizadora de rodio como producto de fondo y recuperar un producto de cabeza de aldehído C<sub>13</sub> ramificado con una composición que comprendía:

|    |                   |                |
|----|-------------------|----------------|
| 25 | 1-Tridecanal      | 13,9 % en peso |
|    | 2-Metil-dodecanal | 28,3 % en peso |
|    | 2-Etil-undecanal  | 15,2 % en peso |
| 30 | 2-Propil-decanal  | 14,5 % en peso |
|    | 2-Butil-nonanal   | 13,6 % en peso |
| 35 | 2-Pentil-octanal  | 12,6 % en peso |
|    | Otros             | 1,9 % en peso  |

El % en peso de ramificación en el producto de aldehído C<sub>13</sub> ramificado fue del 86,2 %.

40 El producto de aldehído C<sub>13</sub> ramificado se hidrogenó a alta presión, se agitó el autoclave Inconel 625 a 150 °C y a una presión manométrica de hidrógeno de 20 bar (2 MPa por encima de la atmosférica). El catalizador de hidrogenación usado fue un catalizador Raney® Nickel 3111 (W. R. Grace & Co., 7500 Grace Drive, Columbia, MD 21044, EE. UU., teléfono 1-410-531-4000) usado con una carga del 0,25 % en peso. El aldehído se hidrogenó durante 45 10 horas y la mezcla de reacción resultante se filtró para producir un producto de alcohol C<sub>13</sub> ramificado (alcohol 1 en la Tabla 1) que comprendía:

|    |                   |                 |
|----|-------------------|-----------------|
|    | 1-Tridecanol      | 13,36 % en peso |
| 50 | 2-Metil-dodecanol | 28,95 % en peso |
|    | 2-Etil-undecanol  | 16,25 % en peso |
|    | 2-Propil-decanol  | 13,92 % en peso |
| 55 | 2-Butil-nonanol   | 13,46 % en peso |
|    | 2-Pentil-octanol  | 13,02 % en peso |
| 60 | Otros             | 1,04 % en peso  |

El % en peso de ramificación de 2-alcilo en el producto de alcohol C<sub>13</sub> ramificado fue del 85,6 %.

65 Ejemplo de alquilsulfato 1. Síntesis de sulfato de tridecanol de ramificación estrecha utilizando un reactor de sulfatación de película descendente

El alcohol del Ejemplo de alcohol 1 se sulfata en una película descendente usando un reactor tubular único Chemithon de 15 mm x 2 m que usa SO<sub>3</sub> generado en una planta de gas que quema azufre que funciona a 2,50 kg/h (5,5 lb/h) de azufre para producir un 3,76 % de SO<sub>3</sub> en volumen. La velocidad de alimentación de alcohol es de 15,2 kg/hora y la temperatura de alimentación fue de 27,2 °C (81 °F). La conversión del alcohol en una mezcla ácida de sulfato de alcohol se logró con una completitud del 96,5 %. La neutralización con hidróxido de sodio al 50 % se completa a temperatura ambiente del proceso hasta un exceso de hidróxido de sodio del 0,65 %. 125 litros (33 galones) de pasta de alcohol C13 de ramificación estrecha neutralizada con sodio. Los análisis realizados mediante el método de valoración del SO<sub>3</sub> catiónico estándar determinan que la actividad media final del producto es del 73,4 %. El nivel medio de no sulfatado es del 2,10 % p/p.

Ejemplo de alquilsulfato 2. Síntesis de sulfato de tridecanol de ramificación estrecha utilizando un reactor de sulfatación de película descendente con adición de óxido de amina

El alcohol del Ejemplo de alcohol 1 se sulfata en una película descendente usando un reactor tubular único Chemithon de 15 mmx2 m que usa SO<sub>3</sub> generado a partir de una planta de gas que quema azufre que funciona a 2,27 kg/h (5,0 lb/h) de azufre para producir un 3,76 % de SO<sub>3</sub> en volumen. La velocidad de alimentación de alcohol es de 13,8 kg/hora y la temperatura de alimentación fue de 23,9 °C (75 °F). La conversión del alcohol en una mezcla ácida de sulfato de alcohol se logró con un 97 % de completitud. La neutralización se conneutraliza con hidróxido de sodio al 50 % y con óxido de dimetilamina C12/14 a temperatura ambiente del proceso hasta un pH de 8.0. Se prepararon 68 kilogramos de pasta C13 de sulfato de alcohol/óxido de amina de ramificación estrecha con una actividad objetivo del 51,7 % de sulfato de alcohol y el 11,76 % de óxido de dimetilamina C12/14.

Ensayo de rendimiento y viscosidad de las jabonaduras:

El efecto del tipo de ramificación dentro de la cadena alquílica de los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato se evaluó para determinar el rendimiento de las jabonaduras, así como su capacidad para mantener la viscosidad en las formulaciones líquidas para lavar platos a mano, siguiendo los métodos de ensayo descritos en la presente descripción.

Materiales de ensayo:

El rendimiento relativo de formación de jabonaduras y el impacto en la viscosidad se determinaron para los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato basándose en los alcoholes de partida resumidos en la tabla 1. Todos los alcoholes de partida de la tabla 1 consistían esencialmente en cadenas alquílicas C13. El alcohol 1 usado para preparar los tensioactivos aniónicos de alquilsulfato en la composición de la invención tiene un tipo de ramificación como el descrito en las reivindicaciones y se produjo siguiendo el proceso de fabricación descrito en la presente descripción. El alcohol A tiene una ramificación de tipo pentilo por encima de la requerida para los alquilsulfatos de C13 de uso en la presente invención y una ramificación de tipo metilo por debajo de la requerida para los alquilsulfatos de C13 de uso en la presente invención.

Tabla 1: Distribución de la cadena alquílica de los alcoholes C13 de partida

|  | Alcohol A<br>(Isalchem 13 ex Sasol) | Alcohol 1 a partir del Ejemplo de alcohol 1 |
|--|-------------------------------------|---|
| Longitud de la cadena alquílica        | C13                                 | C13   |
| Contenido lineal *                     | 5,3 %                               | 13,4 %                                      |
| Alcohol C13 ramificado con 2-alquilo * | 91,3 %                              | 85,6 %                                      |
| Otros ***                              | 3,4 %                               | 1,0 %                                       |
| Distribución de las ramificaciones:    |                                     |   |
| 2-metil-1-dodecanol**                  | 21 %                                | 34 %  |
| 2-etil-1-undecanol**                   | 17 %                                | 19 %  |
| 2-propil-1-decanol**                   | 19 %                                | 16 %  |
| 2-butil-1-nonanol**                    | 18 %                                | 16 %  |
| 2-pentil-1-octanol**                   | 26 %                                | 15 %  |

\* en peso del alcohol C13 de partida

\*\* en peso de alcohol C13 ramificado

\*\*\* tales como isómeros con ramificaciones en posiciones distintas del C2, parafinas, alcoholes con longitudes de cadena distintas de 13 carbonos

Los alcoholes C13 de partida de la Tabla 1, así como los alcoholes adicionales (no etoxilados y etoxilados) mencionados en la Tabla 2b, se sulfataron individualmente en la planta piloto, antes de mezclarlos para conseguir las mezclas de alquilsulfato mencionadas en las Tablas 2a y 2b y, por lo tanto, tener el grado de ramificación promedio y

## ES 3 023 344 T3

el grado de etoxilación promedio deseados, aunque tenían distribuciones de ramificación utilizables en la presente invención (Ejemplos 1 y 2, mediante el uso de alcohol C13 (1), o en composiciones comparativas (Ejemplos A y B), mediante el uso de alcoholes C13 A). La distribución de alquilsulfato resultante en las diferentes composiciones de AES se resume en la tabla 2c.

5

Tabla 2a: Mezclas de alquilsulfato (etoxi) resultantes (% en peso de AES, como anión)

| mezcla de alquilsulfato | sulfato de Safol 23-3 | sulfato de Safol 23 | alcohol 1 sulfato | sulfato de alcohol A | Sulfato natural de C12-14 | Ramificación promedio | EO promedio |
|-------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|
| Ej. 1                   | 26,91 %               | 46,20 %             | 16,32 %           | 0,00 %               | 10,64 %                   | 50,5 %                | 0,6         |
| Ej. A*                  | 26,91 %               | 46,20 %             | 0,00 %            | 16,32 %              | 10,64 %                   | 51,4 %                | 0,6         |
| Ej. 2                   | 26,71 %               | 21,13 %             | 41,66 %           | 0,00 %               | 10,57 %                   | 59,1 %                | 0,6         |
| Ej. B*                  | 26,71 %               | 21,13 %             | 0,00 %            | 41,66 %              | 10,57 %                   | 61,6 %                | 0,6         |

\* Comparativa

Tabla 2b: Mezclas de alquil (etoxi) sulfato resultantes (basadas en el alcohol de partida/etoxilato de alcohol -% en peso del total de alcohol/etoxilato de alcohol de partida)

10

| Mezcla de alcohol | Safol 23-3 (Sasol) | Safol 23 (Sasol) | Alcohol 1 | alcohol A | Natural C12-14 (P&G) | Ramificación promedio | EO promedio |
|-------------------|--------------------|------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------------------|-------------|
| Ej. 1             | 29,38 %            | 44,49 %          | 15,9 %    | 0 %       | 10,24 %              | 50,5 %                | 0,6         |
| Ej. A*            | 29,38 %            | 44,49 %          | 0 %       | 15,9 %    | 10,24 %              | 51,4 %                | 0,6         |
| Ej. 2             | 29,09 %            | 20,30 %          | 40,48 %   | 0 %       | 10,14 %              | 59,1 %                | 0,6         |
| Ej. B*            | 29,09 %            | 20,30 %          | 0 %       | 40,48 %   | 10,14 %              | 61,6 %                | 0,6         |

\* Comparativa

Las mezclas de alquilsulfato de las Tablas 2a a 2b tienen la distribución inferior al % en peso de aniones A(E)S.

15

Tabla 2c: distribución resultante del sulfato de alquilo en las diferentes composiciones de AES

| mezcla de alquilsulfato | % en peso de alquilsulfato C13 total frente a alquilsulfato total | % en peso de alquilsulfato C13 lineal frente a alquilsulfato C13 total | % en peso de alquilsulfato C13 ramificado con 2-alquilo frente al total de alquilsulfato C13 | % en peso de sulfato de 2-metil-dodecilo frente a alquilsulfato C13 ramificado con 2-alquilo | % en peso de sulfato de 2-pentiloctilo frente a alquilsulfato C13 ramificado con 2-alquilo |
|-------------------------|---|--|--|--|--|
| Ej. 1                   | 50 %  | 35 %   | 31 %   | 41 %   | 13 %   |
| Ej. A*                  | 50 %  | 33 %   | 33 %   | 29 %   | 23 %   |
| Ej. 2                   | 63 %  | 25 %   | 58 %   | 36 %   | 15 %   |
| Ej. B*                  | 62 %  | 20 %   | 63 %   | 23 %   | 25 %   |

La Tabla 3 resume las composiciones detergentes líquidas para lavado de vajillas a mano que se han preparado usando las mezclas de alquiletoxisulfato resultantes como se describe en las Tablas 2a a 2c. El nivel de AES se expresa en la Tabla 3 como sal sódica. Las formulaciones de detergente líquido se prepararon mediante mezclado conjunto de las materias primas individuales a temperatura ambiente usando un proceso de tipo discontinuo.

20

Tabla 3: Composición detergente líquida para lavado de vajillas a mano

| Material individual   | Nivel (como 100 % de sustancia activa) |
|---|--|
| C1213AE0.6S (anión de la tabla 2c)                                | 23,6                                   |
| Óxido de dimetilamina C1214                                       | 6,4                                    |
| etanol  | 3,0                                    |
| PPG (MW2000)  | 1,2                                    |
| NaCl  | 0,8                                    |
| Agua y componentes minoritarios (perfume, colorante, conservante) | Resto hasta 100 %                      |
| pH (como solución al 10 % en agua desmineralizada)                | 9                                      |

25

Los datos de la Tabla 4 resumen el rendimiento y la viscosidad de las jabonaduras de las composiciones detergentes.

Como puede verse en los Ejemplos comparativos A y B, cuando la composición detergente está formulada para comprender un tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 que comprende más del 20 % en peso del tensioactivo

aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de sulfato de 2-pentil-octilo, y menos del 30 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de sulfato de 2-metil-dodecilo, el rendimiento de las jabonaduras de la composición proporcionado por esta composición comparativa es menor, al igual que la viscosidad.

5 Como puede verse en los Ejemplos 1 y 2, las composiciones que comprenden tensioactivos aniónicos de sulfato de 2-metildodecilo y sulfato de 2-pentil-octilo en los niveles requeridos por la presente invención, mientras que tienen un grado ramificación promedio ponderal para el alquilsulfato (etoxi) superior al 45 %, dan como resultado una mejora del rendimiento y la viscosidad de las jabonaduras.

10 Tabla 4: rendimiento y viscosidad de las jabonaduras en función de la composición de AES:

| mezcla de alquilsulfato | % en peso de ramificación de AES | % en peso de alquilsulfato C13 lineal frente a alquilsulfato C13 total | % en peso de alquilsulfato C13 ramificado con 2-alquilo frente a sulfato de alquilo C13 total | % en peso de sulfato de 2-metil-dodecilo frente a sulfato de alquilo C13 ramificado con 2-alquilo | % en peso de sulfato de 2-pentil-octilo frente a sulfato de alquilo C13 ramificado con 2-alquilo | Rendimiento de las jabonaduras | Viscosidad Cps |
|-------------------------|----------------------------------|--|---|---|--|--------------------------------|----------------|
| Ej. 1                   | 50,5 %                           | 35 %   | 31 %  | 41 %  | 13 %   | 100                            | 513            |
| Ej. A*                  | 51,4 %                           | 33 %   | 33 %  | 29 %  | 23 %   | 90                             | 396            |
| Ej. 2                   | 59,1 %                           | 25 %   | 58 %  | 36 %  | 15 %   | 111                            | 577            |
| Ej. B*                  | 61,6 %                           | 20 %   | 63 %  | 23 %  | 25 %   | 90                             | 253            |

\* Comparativo

15 No debe entenderse que las dimensiones y los valores descritos en la presente memoria estén estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. En vez de eso, a menos que se especifique lo contrario, se pretende que cada una de tales dimensiones signifique tanto el valor mencionado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, se pretende que una dimensión descrita como "40 mm" signifique "aproximadamente 40 mm".

20 La mención de cualquier documento no es una admisión de que es técnica anterior con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente descripción o que en solitario, o en cualquier combinación con cualquiera otra referencia o referencias, enseña, sugiere, describe cualquiera de dicha invención. Además, si cualquier significado o definición de un término en este documento entrara en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento, prevalecerá el significado o la definición asignado al término en este documento.

25 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones determinadas de la presente invención, resulta obvio para el experto en la técnica que es posible realizar diferentes cambios y modificaciones sin abandonar por ello el ámbito de la invención. Por consiguiente, las reivindicaciones siguientes pretenden cubrir todos esos cambios y modificaciones contemplados dentro del ámbito de esta invención.

## REIVINDICACIONES

1. Un tensioactivo aniónico de alquilsulfato para su uso en composiciones detergentes líquidas seleccionadas del grupo que consiste en champús para el cabello, acondicionadores para el cabello, espumas o geles de afeitar, detergentes para ropa, limpiadores de superficies duras, limpiadores personales, jabón en pastilla, jabón de manos, geles de ducha, composiciones para lavavajillas automáticos, composiciones para lavado de vajillas a mano y mezclas de las mismas, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende al menos el 90 %, preferiblemente al menos el 95 %, con la máxima preferencia al menos el 98 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato total del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 consiste en:
- a) menos del 40 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 lineal, y  
 b) más del 60 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende:  
 del 5,0 % al 20 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y más del 30 % en peso de las de 2 ramificaciones de 2-metildodecilo, y  
 c) menos del 5 % en peso de otro tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 ramificado, en donde a, b y c suman hasta el 100 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.
2. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato según la reivindicación 1, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 consiste en:
- a. menos del 30 %, preferiblemente del 5,0 % al 25 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 lineal, y  
 b. más del 70 %, preferiblemente del 75 % al 95 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, y  
 c. menos del 3,0 %, preferiblemente del 0,1 % al 2,0 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de otro tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 ramificado.
3. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende:
- a. del 10 % al 20 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-pentiloctilo y  
 b. del 30 % al 50 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-metildodecilo.
4. El tensioactivo aniónico de alquilsulfato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato se selecciona de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxilado o tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxilado, o una mezcla de los mismos, preferiblemente en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato es una mezcla de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxilado y tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxilado.
5. Una composición detergente líquida que comprende del 8,0 % al 45 % en peso de la composición total de un sistema tensioactivo, en donde el sistema tensioactivo comprende:
- a) al menos un tensioactivo aniónico de alquilsulfato, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tiene un grado de ramificación promedio ponderal de al menos el 45 %, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende al menos el 10 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato de un tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13, el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 comprende:
- (i) menos del 55 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 lineal, y  
 (ii) más del 20 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende:  
 del 5,0 % al 20 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-pentiloctilo, y  
 más del 30 % al 60 % en peso de las cadenas alquílicas de 2 ramificaciones de 2-metildodecilo.

6. La composición según la reivindicación 5, en donde la composición detergente líquida comprende del 15 % al 40 %, en peso de la composición total del sistema tensioactivo.
- 5 7. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en donde el sistema tensioactivo comprende del 60 % al 90 %, preferiblemente del 65 % al 85 %, más preferiblemente del 70 % al 80 % en peso del sistema tensioactivo del tensioactivo aniónico de alquilsulfato.
- 10 8. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde la longitud de cadena alquílica promedio del tensioactivo aniónico de alquilsulfato es de 8 a 18, preferiblemente de 10 a 14, más preferiblemente de 12 a 14, con la máxima preferencia de 12 a 13 átomos de carbono.
- 15 9. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato tiene un grado de ramificación promedio ponderal del 45 % al 80 %, preferiblemente del 45 % al 70 %, más preferiblemente del 45 % al 65 %.
- 20 10. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato comprende del 15 % al 80 %, preferiblemente del 30 % al 70 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato del alquilsulfato que consiste en tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13.
- 25 11. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 comprende:
- a. menos el 50 %, preferiblemente del 20 % al 40 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 lineal, y
- b. más del 25 %, preferiblemente del 25 % al 75 % en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones.
- 30 12. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones comprende:
- a. del 10 % al 20 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-pentiloctilo, y
- b. más del 30 % al 50 %, en peso del tensioactivo aniónico de alquilsulfato C13 de 2 ramificaciones de tensioactivo aniónico de sulfato de 2-metildodecilo.
- 35 13. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato se selecciona de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxlado o tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxlado, o una mezcla de los mismos, preferiblemente en donde el tensioactivo aniónico de alquilsulfato es una mezcla de tensioactivo aniónico de alquilsulfato no alcoxlado y tensioactivo aniónico de alquilsulfato alcoxlado.
- 40 14. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, en donde el sistema tensioactivo comprende menos del 30 %, preferiblemente menos del 10 %, en peso de la composición de tensioactivo de un tensioactivo aniónico adicional, más preferiblemente está libre de tensioactivo aniónico adicional.
- 45 15. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 14, en donde el sistema tensioactivo comprende además un tensioactivo auxiliar seleccionado del grupo que consiste en un tensioactivo anfótero, un tensioactivo de ion híbrido y mezclas de los mismos, preferiblemente un tensioactivo de óxido de amina.
- 50 16. La composición según la reivindicación 15, en donde el sistema tensioactivo comprende el tensioactivo auxiliar a un nivel del 0,1 % al 20 %, preferiblemente del 0,5 % al 15 %, más preferiblemente del 2 % al 10 %, en peso de la composición detergente líquida.
- 55 17. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 15 o 16, en donde el sistema tensioactivo comprende el tensioactivo auxiliar a un nivel del 10 % al 40 %, preferiblemente del 15 % al 35 %, más preferiblemente del 20 % al 30 %, en peso del sistema tensioactivo.
- 60 18. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, en donde el sistema tensioactivo comprende el tensioactivo aniónico de alquilsulfato y el tensioactivo auxiliar en una relación de peso de 1:1 a 8:1, preferiblemente de 2:1 a 5:1, más preferiblemente de 2,5:1 a 4:1.
- 65 19. La composición según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 18, en donde el sistema tensioactivo comprende además un tensioactivo no iónico, preferiblemente a un nivel del 1,0 % al 25 %, más preferiblemente del 1,25 % al 15 %, con la máxima preferencia del 1,5 % al 5,0 % en peso del sistema tensioactivo.

20. Un proceso para fabricar la composición detergente líquida según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 19, que comprende la etapa de combinar el tensioactivo aniónico de alquilsulfato de la reivindicación 1 con un tensioactivo adicional.