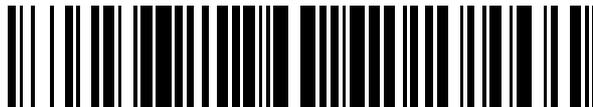


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 919**

51 Int. Cl.:

C11D 3/00 (2006.01)

C11D 1/02 (2006.01)

C11D 3/37 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09729444 .1**

96 Fecha de presentación: **07.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2265700**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2010**

54

Título: **Detergente para lavado de ropa que contiene un eliminador de las jabonaduras**

30

Prioridad:
07.04.2008 US 123310

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.12.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.12.2012

73

Titular/es:
THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US

72

Inventor/es:
SHOWELL, MICHAEL STANFORD;
TANG, MING;
HULSKOTTER, FRANK;
SONG, HAIYAN;
DANZIGER, JAMES LEE y
ARISANDY, CHRISTOFER

74

Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 392 919 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

Detergente para lavado de ropa que contiene un eliminador de las jabonaduras.

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a detergentes para lavado de ropa. Específicamente, la presente invención se refiere a detergentes para lavado de ropa que contienen un eliminador de las jabonaduras.

Antecedentes de la invención

10 Durante muchos años se han conocido detergentes para lavado de ropa que contienen tensioactivos, de forma típica tensioactivos aniónicos, para limpiar tejidos como, por ejemplo, prendas de vestir. Los detergentes para lavado de ropa de forma típica crean jabonaduras durante el uso tanto en lavado a mano como en lavadoras automáticas. Especialmente durante el lavado a mano de prendas de vestir y tejidos, en donde el usuario participa de forma activa en el proceso de lavado, es deseable disponer inicialmente de un gran volumen de jabonaduras, puesto que esto indica al usuario que hay presente una cantidad suficiente de tensioactivos, funcionando y limpiando los tejidos.

15 Sin embargo, si bien es deseable disponer de un gran volumen de jabonaduras durante el proceso de limpieza, paradójicamente se tarda de forma típica entre 3-6 aclarados para eliminar dichas jabonaduras de un modo satisfactorio para la persona que realiza el lavado. Esto se añade a una gran cantidad de agua que se usa diariamente para aclarar a nivel mundial - de forma típica aproximadamente de 4540 a 9071 g (5-10 toneladas) de agua al año en cada hogar en países donde se lava habitualmente a mano como, por ejemplo, India, China, etc. Puesto que el agua es un recurso natural a menudo limitado, especialmente en los países donde se lava habitualmente a mano, el uso de agua para el aclarado reduce la cantidad disponible para otros usos posibles como, por ejemplo, irrigación, bebida, baño, etc. Dependiendo de la ubicación y de la práctica local, puede acarrear también un coste de energía o de mano de obra adicional al aclararse tantas veces y al consumirse tanta agua.

20 Los supresores de las jabonaduras son bien conocidos, por ejemplo, detergentes para uso en lavavajillas y detergentes para lavado de ropa para lavadoras de ropa de carga frontal. Sin embargo, en una situación de lavado a mano, los consumidores están acostumbrados a ver jabonaduras durante el lavado y, si no hay presentes jabonaduras, los consumidores piensan que el detergente para lavado de ropa contiene una cantidad insuficiente de tensioactivo para proporcionar resultados conforme a lo esperado. Puesto que los supresores de las jabonaduras típicos no distinguen entre condiciones de lavado y de aclarado, no solucionan el problema de proporcionar jabonaduras durante el uso y de reducir al mismo tiempo la necesidad de aclarado.

25 Durante el ciclo de aclarado, de forma típica, la persona que realiza el lavado de ropa a mano cree que si sigue habiendo presentes jabonaduras, continúa habiendo un residuo de tensioactivo que permanece sobre las ropas y, por lo tanto, las ropas siguen sin estar "limpias" hasta que dejan de verse jabonaduras en el aclarado. Sin embargo, se ha descubierto que un menor número de aclarados permite eliminar los tensioactivos de forma suficiente y, por lo tanto, no se necesita un aclarado múltiple. Así pues, se ha descubierto de forma sorprendente, que si puede solucionarse el problema de la percepción por parte del consumidor, puede reducirse el aclarado con pocos efectos adversos o sin efectos adversos para el usuario de lavado a mano habitual, o para los tejidos.

30 Se han descrito composiciones tratantes de tejidos y detergentes de uso general, por ejemplo, el uso de ácidos grasos en una composición ácida para iniciar, según se ha descrito, la supresión de las jabonaduras en el aclarado. Sin embargo, dichos detergentes poseerían de forma inherente una capacidad limpiadora disminuida en comparación con los detergentes alcalinos y/o los detergentes que forman una solución de lavado alcalina durante el uso. Esto es debido a que muchos tipos de suciedad y de manchas típicas de los tejidos son ocasionadas por suciedad grasienta. Las condiciones alcalinas ablandan dichos tipos de suciedad y de manchas y, por lo tanto, limpian de forma inherente dichas manchas de forma más eficaz. Por lo tanto, en una composición ácida que contiene un ácido graso, se sacrifican la eficacia y efectividad de limpieza a favor supuestamente de una menor necesidad de aclarado. Es deseable aumentar la eficacia y eficiencia de limpieza.

35 Además, se admite que los polímeros de tipo polietilimina son, en general, bien conocidos para usar en detergentes incluidos detergentes para lavado de ropa. Sin embargo, su uso se ha debido de forma típica a su capacidad de dispersión de suciedad y por sus propiedades antirredeposición, p. ej., US-5.968.893.

40 Por tanto, puesto que en muchos países el agua, y otros recursos, cada vez es más escasa, se necesita un modo eficaz de reducción de la cantidad de agua usada para aclarar durante el lavado de ropa sin sacrificar la eficacia y eficiencia de lavado.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un detergente para lavado de ropa alcalino para lavado a mano de un tejido según se define en la reivindicación 1. En la presente memoria también se describe un método según se define en las reivindicaciones 10-13 para el lavado a mano de un tejido.

5 Se ha descubierto ahora que la invención puede proporcionar el nivel de limpieza que se espera con los detergentes modernos induciendo al mismo tiempo también a los usuarios a reducir el número de aclarados y, por lo tanto, ahorrar agua, esfuerzo, recursos naturales, etc. Sin pretender imponer ninguna teoría se cree que el tensioactivo aniónico proporciona una limpieza excelente así como formación de jabonaduras durante el ciclo de lavado. El eliminador de jabonaduras de tipo polietilenimina se activa de forma típica mediante la disminución del pH durante el aclarado, de modo que las aminas ahora protonadas atraen y/o se acomplejan con el tensioactivo aniónico durante el aclarado. Esto, a su vez, elimina el tensioactivo aniónico de la interfase aire-agua y favorece la eliminación de las jabonaduras. La eliminación de las jabonaduras en el aclarado da lugar a una menor necesidad de aclarado, y puede a su vez ahorrar esfuerzo, agua, y/u otros recursos de forma significativa.

Descripción detallada de la invención

15 Todas las temperaturas en la presente memoria son en grados Celsius (°C), salvo que se indique lo contrario. En la presente memoria, la expresión “que comprende” significa que pueden añadirse otras etapas, ingredientes, elementos, etc. que no afectan negativamente al resultado final. Esta expresión abarca las expresiones “que consiste en” y “que esencialmente consiste en”. Todas las condiciones en la presente memoria son a 20 °C y presión atmosférica salvo que se especifique de otro modo. Salvo que se especifique de otro modo, se cree que los ingredientes y el equipo de la presente invención se encuentran ampliamente disponibles a través de muchos proveedores y fuentes comerciales a nivel mundial. Todos los pesos moleculares de los polímeros son en peso molecular promedio salvo que se especifique de otro modo.

En la presente memoria, “jabonaduras” indica la dispersión en estado de no equilibrio de burbujas de gas en un volumen relativamente más pequeño de un líquido como, por ejemplo, “espuma” o “espuma jabonosa”

25 Esta descripción se refiere a un detergente para lavado de ropa para lavar a mano un tejido. El detergente para lavado de ropa contiene un tensioactivo aniónico, un eliminador de las jabonaduras de tipo polietilenimina según se ha descrito, y un sistema de control del pH. El detergente para lavado de ropa es alcalino durante el uso, de forma típica proporcionando un pH durante el uso superior a 8, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 13, o de aproximadamente 9,5 a aproximadamente 11,5, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 11. Antes de la dilución para formar la solución de lavado de ropa, la composición alcalina de detergente puede estar en cualquier forma, de forma típica un gránulo sólido, un líquido, una pastilla, una barra, o un gel.

Tensioactivo de formación de jabonaduras

35 El tensioactivo de formación de jabonaduras útil en la presente invención es de forma típica un tensioactivo de carga intensiva que elimina suciedad y manchas en el lavado de ropa y que forma jabonaduras voluminosas, y/o resilientes durante el uso normal. Por lo tanto, el tensioactivo de formación de jabonaduras de forma típica tiene un perfil de formación de jabonaduras de, al menos, aproximadamente 5 cm, o de aproximadamente 8 cm a 25 cm, medido mediante el protocolo de ensayo de jabonaduras descrito en la presente memoria. El nivel de tensioactivo de formación de jabonaduras es de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 50%, o de aproximadamente 1% a aproximadamente 40%, o de aproximadamente 2% a aproximadamente 30%, en peso del detergente para lavado de ropa líquido. Puesto que los consumidores continúan deseando ver algo de jabonaduras en la superficie de la solución de lavado de ropa, es ventajoso proporcionar un tensioactivo de formación de jabonaduras.

45 En una realización de la presente invención, el tensioactivo de formación de jabonaduras comprende un resto aniónico, o múltiples restos aniónicos. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que un resto aniónico permite que el tensioactivo de formación de jabonaduras atraiga el supresor de las jabonaduras de tipo PEI de modo que el tensioactivo de formación de jabonaduras es extraído de las jabonaduras. Esto reduce a su vez la cantidad de tensioactivo de formación de jabonaduras disponible para mantener las jabonaduras en el aclarado, e inicia un colapso de las jabonaduras significativamente más rápido. En una realización de la presente invención el tensioactivo de formación de jabonaduras se selecciona del grupo que consiste en un tensioactivo aniónico, un tensioactivo de ion híbrido, y una combinación de los mismos, o un tensioactivo aniónico. En una realización, el tensioactivo de formación de jabonaduras es un tensioactivo aniónico bien conocido en la técnica de los detergentes y tiene una longitud de cadena alquílica de aproximadamente 6 átomos de carbono (C₆), a aproximadamente 22 átomos de carbono (C₂₂), o de aproximadamente C₁₂ a aproximadamente C₁₈. Tras la agitación física, los tensioactivos aniónicos forman jabonaduras en la interfase aire-agua. Las jabonaduras le indican al consumidor que el tensioactivo está presente para liberar suciedad, aceites, etc. Entre los ejemplos no limitativos de tensioactivos aniónicos según la presente invención se incluyen:

55 a) alquilbencenosulfonatos lineales (LAS), o LAS C₁₁-C₁₈;

- b) alquilsulfatos de cadenas ramificadas y al azar, primarios (AS), o AS C₁₀-C₂₀;
 c) alquilsulfatos secundarios (2,3) que tienen las fórmulas (I) y (II), o alquilsulfatos C₁₀-C₁₈ secundarios:



- 5 M en las fórmulas (I) y (II) es hidrógeno o un catión que proporciona neutralidad de carga como, por ejemplo, sodio, potasio, y/o amonio. En la fórmula anterior, x es de aproximadamente 7 a aproximadamente 19, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 15; e y es de aproximadamente 8 a aproximadamente 18, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 14;
- 10 d) alquilalcoxisulfatos, y alquil etoxi sulfatos (AE_xS), o AE_xS C₁₀-C₁₈, en donde x es de aproximadamente 1 a aproximadamente 30, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 10;
- e) alquilalcoxicarboxilatos, o alquilalcoxicarboxilatos C₆-C₁₈ o los que tienen aproximadamente 1-5 unidades etoxi (EO);
- f) alquilsulfatos ramificados de longitud de cadena media según se describe en US-6.020.303 concedida a Cripe y col., el 1 de febrero de 2000; y US-6.060.443 concedida a Cripe y col. el 9 de mayo de 2000;
- 15 g) alquilalcoxisulfatos de longitud de cadena media según se describe en US-6.008.181 concedida a Cripe y col. el 28 de diciembre de 1999; y US-6.020.303 concedida a Cripe y col. el 1 de febrero de 2000;
- h) metil-éster sulfonato (MES); y
- i) carboxilatos de alquilo o de alqueno de cadena ramificada o al azar, primarios, o los que tienen de aproximadamente 6 a aproximadamente 18 átomos de carbono.

En una realización de la presente invención, el tensioactivo aniónico contiene una mezcla de tensioactivos aniónicos.

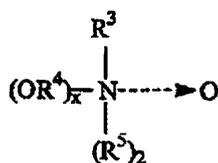
- 20 El tensioactivo aniónico de la presente invención está presente de forma típica en una cantidad de aproximadamente 1% a aproximadamente 50%, o de aproximadamente 3% a aproximadamente 40%, o de aproximadamente 5% a aproximadamente 30%. El tensioactivo aniónico puede ser una sal soluble en agua, o una sal de metal alcalino, o una sal de sodio y/o de potasio.

- 25 Los tensioactivos auxiliares reforzadores de las jabonaduras pueden también usarse durante el procedimiento de lavado. Muchos de dichos tensioactivos auxiliares reforzadores de las jabonaduras son a menudo también tensioactivos aniónicos, y están incluidos en el tensioactivo aniónico total anterior.

- 30 Ejemplos no limitativos de tensioactivos de ion híbrido incluyen: derivados de aminas secundarias y terciarias, derivados de aminas secundarias y terciarias heterocíclicas, o derivados de amonio cuaternario, compuestos de fosonio cuaternario o compuestos de sulfonio terciario. Véase US-3.929.678 concedida a Laughlin y col. el 30 de diciembre de 1975, de la columna 19, línea 38 a la columna 22, línea 48, para encontrar ejemplos de tensioactivos de ion híbrido; betaína, incluidas alquildimetilbetaína y cocodimetilamidopropilbetaína, sulfobetainas e hidroxibetaínas y óxidos de amina de C₈ a C₁₈ (o de C₁₂ a C₁₈) como, por ejemplo, N-alquil-N,N-dimetilamino-1-propanosulfonato en donde el grupo alquilo puede ser de C₈ a C₁₈, o de C₁₀ a C₁₄.

- 35 El tensioactivo anfótero de la presente invención se selecciona de tensioactivos de óxido de amina solubles en agua, incluidos óxidos de amina que contienen un resto alquilo C₁₀₋₁₈ y 2 restos seleccionados de grupos alquilo C₁₋₃ y grupos hidroxialquilo C₁₋₃; óxidos de fosfina que contienen un resto alquilo C₁₀₋₁₈ y 2 restos seleccionados de grupos alquilo C₁₋₃ y grupos hidroxialquilo C₁₋₃; y sulfóxidos que contienen un resto alquilo C₁₀₋₁₈ y un resto seleccionado de alquilo C₁₋₃ y restos hidroxialquilo C₁₋₃.

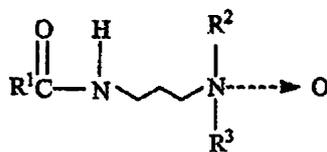
Un tensioactivo de tipo óxido de amina útil es:



- 40 en donde R³ es un alquilo C₈₋₂₂, un hidroxialquilo C₈₋₂₂, o un grupo alquilfenilo C₈₋₂₂; cada R⁴ es un grupo alqueno C₂₋₃, o un grupo hidroxialqueno C₂₋₃₂; x es de 0 a aproximadamente 3; y cada R⁵ es un alquilo C₁₋₃, un

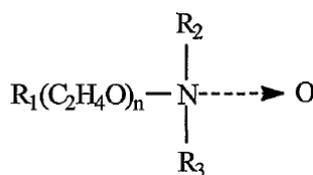
hidroxialquilo C₁₋₃, o un poli(óxido de etileno) que contiene de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 EO. Los grupos R⁵ también pueden formar una estructura de anillo, p. ej., a través de un átomo de oxígeno o de nitrógeno. El tensioactivo de tipo óxido de amina puede ser un óxido de alquildimetilamina C₁₀₋₁₈ y/o un óxido de alcóxetildihidroxiethylamina C₈₋₁₂.

5 Un óxido de propilamina útil es:



en donde R¹ es un alquilo, 2-hidroxialquilo C₈₋₁₈, 3-hidroxialquilo C₈₋₁₈, o 3-alcóxi-2-hidroxi-propilo C₈₋₁₈; R² y R³ son, cada uno, metilo, etilo, propilo, isopropilo, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo, o 3-hidroxipropilo y n es 0-10.

También es útil:



10 en donde R¹ es un alquilo C₈₋₁₈, 2-hidroxialquilo C₈₋₁₈, 3-hidroxialquilo C₈₋₁₈, o 3-alcóxi (C₈₋₁₈)-2-hidroxi-propilo; y R², R³ y n son según se ha definido anteriormente.

15 En la técnica se conocen tensioactivos anfóteros no limitativos útiles en la presente invención e incluyen amidopropilbetaínas y derivados de aminas secundarias y terciarias alifáticas o heterocíclicas con una cadena lineal, o resto alifático ramificado y en donde uno de los sustituyentes alifáticos es C₈₋₂₄ y, al menos, un sustituyente alifático contiene un grupo soluble en agua aniónico.

En una realización en la presente memoria, el tensioactivo de formación de jabonaduras contiene un tensioactivo gemelo.

Eliminador de las jabonaduras de tipo PEI

20 El eliminador de las jabonaduras de tipo PEI es un ingrediente o un sistema que contiene un polímero de tipo polietilenimina (PEI) que elimina las jabonaduras en un momento predeterminado, de forma típica, durante el aclarado. Por lo tanto, el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI se diferencia de los supresores de las jabonaduras tradicionales, puesto que el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI no está continuamente suprimiendo las jabonaduras, sino que es activado por un evento o por una condición, por ejemplo, un cambio en el pH, haciendo que las jabonaduras en la solución de lavado de ropa pierdan su estructura, se revientan, o dejen de ser perceptibles más rápidamente que si el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI no estuviera presente o no estuviera activado. En cambio, un supresor de las jabonaduras como, por ejemplo, un supresor de las jabonaduras de tipo silicona, disminuye la cantidad de jabonaduras a lo largo de todo el proceso de lavado y aclarado. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que en las condiciones de lavado alcalinas, el pH de la solución de lavado es, de forma típica, superior a 8, estando los restos nitrógeno del eliminador de las jabonaduras de tipo PEI de forma típica no protonados. En este estado no protonado, la PEI no reacciona con o afecta a la formación de jabonaduras y capacidad de limpieza del tensioactivo de formación de jabonaduras. Sin embargo, durante el ciclo de aclarado la solución de lavado de ropa se elimina (o se retiran las prendas de vestir de la solución de lavado de ropa) y se añade agua para aclarar. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que esta dilución resulta en una disminución del pH, llevando el pH de la solución al punto en el que los nitrógenos del eliminador de las jabonaduras de tipo PEI quedan medianamente o altamente protonados, resultando en una carga positiva neta sobre el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI. Este eliminador de las jabonaduras de tipo PEI cargado positivamente puede atraer y/o acomplejarse a continuación con la carga negativa del tensioactivo de formación de jabonaduras, separándolo así también de la interfase aire-superficie, de la solución y/o de la interfase del tejido. El complejo puede ser un par iónico débilmente unido, un coacervato, un complejo de unión, etc. En cualquiera de estos casos, el tensioactivo de formación de jabonaduras deja de ser tensioactivo y, por lo tanto, no servirá para estabilizar la espuma. Como consecuencia, las jabonaduras, se eliminarán de forma más rápida y la necesidad de aclarado será menor. Esto a su vez supone un ahorro de agua, esfuerzo, y recursos naturales.

45 El eliminador de las jabonaduras de tipo PEI según la presente invención es una PEI modificada según la Fórmula empírica 1 siguiente. La Fórmula 1 es una fórmula empírica que muestra las cantidades relativas de cada uno de los constituyentes, y no está previsto que indique el orden estructural de los diferentes restos.

Fórmula 1



5 donde a representa el peso molecular promedio en número, PM_n , de la cadena principal de la PEI antes de la modificación y puede estar comprendido en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 100.000, o de aproximadamente 300 a aproximadamente 20.000, o de aproximadamente 450 a aproximadamente 10.000. b representa el número promedio de unidades de óxido de etileno ("EO") por átomo de nitrógeno en el núcleo de la cadena principal de la PEI y puede estar comprendido en el intervalo de 5 a aproximadamente 60, o de aproximadamente 5 a aproximadamente 50, o de aproximadamente 8 a aproximadamente 40, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 35. c representa el número promedio de unidades de óxido de propileno ("PO") por átomo de nitrógeno en el núcleo de la cadena principal de la PEI y puede estar comprendido en el intervalo de 2 a aproximadamente 60, o de aproximadamente 2 a aproximadamente 20, o de aproximadamente 3 a aproximadamente 10, o de aproximadamente 3 a aproximadamente 7.

15 En una realización de la presente invención, el eliminador de jabonaduras de tipo PEI es una polietilenimina que se corresponde con la Fórmula 1 que tiene un núcleo de cadena principal de PEI con un peso molecular promedio en número de aproximadamente 600 que está etoxilada a un nivel de aproximadamente 30 unidades de óxido de etileno por átomo de nitrógeno de la PEI y propoxilada a un nivel de aproximadamente 5 unidades de óxido de propileno por átomo de nitrógeno de la PEI. Esta realización puede representarse mediante la fórmula empírica $(PEI)_{600}(EO)_{30}(PO)_5$. El eliminador de jabonaduras de tipo PEI modificada de la presente invención puede obtenerse mediante procesos descritos en WO 2006/108856 A1.

20 El eliminador de las jabonaduras de tipo PEI de la presente invención se diferencia de las PEI conocidas en la técnica de lavado de ropa como dispersantes de suciedad y por sus propiedades antirredeposición en que estos compuestos se escogen de modo que interactúan con sólidos y suciedades hidrófobas. En cambio, el eliminador de jabonaduras de tipo PEI de la presente invención se escoge de modo que tenga una interacción mínima con las suciedades hidrófobas. La modificación hidrófoba puede fortalecer la interacción tensioactivo-polímero de formación de jabonaduras de modo que la PEI puede actuar principalmente sobre los tensioactivos y no sobre la suciedad.

25 Estas PEI modificadas tienen un comportamiento especial en cuanto a la protonación debido al efecto de proximidad que no se ha interpretado completamente en la técnica. Véase, por ejemplo, Polyethyleneimine – Physicochemical Properties and Applications, by D. Horn, "Polymeric amines and ammonium salts" (E. J. Goethals, ed.), págs. 333-54, Perjamon Press, Oxford, 1980. Por tanto, un único pKa, o incluso una serie de pKa bien definidos no son adecuados para describir el comportamiento de protonación de dichas moléculas complejas.

30 El eliminador de las jabonaduras PEI está presente de forma típica de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 5%, o de aproximadamente 0,2% a aproximadamente 3%, o de aproximadamente 0,3% a aproximadamente 2% en peso del detergente para lavado de ropa. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI de la presente invención puede reducir las jabonaduras iniciales en el aclarado en, al menos, aproximadamente 25%, o de aproximadamente 25% a aproximadamente 100%, o de aproximadamente 50% a aproximadamente 100%, o de aproximadamente 60% a aproximadamente 100%, en comparación con el aclarado sin presencia de eliminador de jabonaduras de tipo PEI.

Sistema de control del pH

40 El sistema de control del pH en la presente invención forma un sistema tamponador que mantiene el pH en la región alcalina cuando el detergente para lavado de ropa se está usando para lavar prendas de vestir. El pH alcalino mejora de forma significativa la capacidad limpiadora frente a una variedad de suciedades comunes como, por ejemplo, suciedad grasienta y suciedad corporal. El fin del sistema de control del pH es mantener el pH de la solución de lavado de ropa por encima de aproximadamente 8, o de aproximadamente 9 a aproximadamente 13, o de aproximadamente 9,5 a aproximadamente 11,5, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 11. El sistema de control del pH de la presente invención puede contener tanto ácidos como bases para formar un sistema tamponador del pH, por ejemplo, las sales de sodio y/o potasio de carbonato, bicarbonato, citrato, silicato, hidróxido, y una combinación de las mismas, o carbonato sódico, silicato sódico, bicarbonato sódico, e hidróxido sódico.

50 Se cree, sin embargo, que en el ciclo de aclarado el sistema de control del pH se inactiva debido a una dilución excesiva, y el pH del baño de aclarado vuelve al valor de pH natural del agua, o a un valor próximo, durante aclarados sucesivos, puesto que cada aclarado diluye adicionalmente el sistema de control del pH. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que debido al peso molecular relativamente mayor del eliminador de jabonaduras de tipo PEI, se transportan al aclarado de forma proporcional compuestos de peso molecular no tan bajo que, de otro modo, serían más solubles en agua. Los eliminadores de jabonaduras de tipo PEI hidrófobamente modificada mejoran este efecto de forma adicional. Como tales, los eliminadores de jabonaduras de tipo PEI están presentes a una concentración relativamente superior en el baño de aclarado para atraer y/o acomplejarse con el tensioactivo de formación de jabonaduras y eliminarlo de la interfase aire-agua.

Se cree que cuanto más bajo sea el pH, mayor es la densidad de carga y, por lo tanto, más eficaz es el eliminador de jabonaduras de tipo PEI; el pH bajo permite que los nitrógenos del eliminador de jabonaduras de tipo PEI se protonen a medida que disminuye el pH del agua para aclarar. Por lo tanto, se cree que la combinación de un pH alcalino y del eliminador de las jabonaduras de tipo PEI proporcionan un efecto sinérgico no esperado que no aparece en publicaciones anteriores que describen el uso de ácidos grasos como eliminadores de las jabonaduras en medio de lavado ácido. En el baño de aclarado, el pH es de forma típica inferior a aproximadamente 9, o de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 9, o de aproximadamente 6,9 a aproximadamente 8,6. Más especialmente, el primer baño de aclarado después de haber retirado el tejido de la solución de lavado de ropa tendrá a menudo un pH superior que baños de aclarado sucesivos debido al transporte de alcalinidad desde la solución de lavado de ropa. Sin embargo, el pH disminuye con cada baño de aclarado sucesivo de modo que el pH del baño de aclarado final se aproxima al pH natural del agua usada, que debería ser alrededor de 7.

El pH de aclarado se controla al controlar la alcalinidad de reserva de los productos hasta pH 9. La alcalinidad de reserva se define como los gramos de NaOH por 100 gramos que hacen que el valor del pH del producto sea superior a 9. Los productos granulados se analizan usando una solución al 0,4%. HCl para valorar volumétricamente y determinar la alcalinidad de reserva. Se calcula la cantidad en miliequivalentes HCl hasta pH 9 y la alcalinidad hasta pH 9 (o alcalinidad de reserva). Se expresa a modo de resto como gramos de NaOH por 100 g de producto. Para controlar el pH de aclarado, la alcalinidad de reserva puede ser inferior a aproximadamente 15 g NaOH/100 g de producto, o de aproximadamente 0,001 g NaOH/100 g a aproximadamente 15 g NaOH/100 g de producto, o de aproximadamente 0,01 g NaOH/100 g de producto a aproximadamente 12 g NaOH/100 g de producto, o de aproximadamente 0,1 g NaOH/100 g de producto a aproximadamente 10 g NaOH/100 g de producto.

Ingredientes adicionales del detergente

La composición detergente alcalina de forma típica contiene un aditivo reforzante de la detergencia, o un aditivo reforzante de la detergencia inorgánico. El aditivo reforzante de la detergencia inorgánico se selecciona de forma típica del grupo que consiste en un agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato, un agente reforzante de la detergencia de tipo silicato, un agente reforzante de la detergencia de tipo zeolita, y una mezcla de los mismos. El agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato de la presente invención incluye las sales de metales alcalinos, de amonio y alcanolamonio de polifosfato, ortofosfato y/o metafosfato; o las sales de metales alcalinos de tipo polifosfato, ortofosfato y/o metafosfato; o las sales de sodio y potasio de tipo polifosfato, ortofosfato y/o metafosfato; o tripolifosfato sódico (STPP).

El aditivo reforzante de la detergencia inorgánico incluye un silicato de metal alcalino, una zeolita, y una mezcla de los mismos. En la presente invención son útiles tanto los silicatos laminares como los silicatos amorfos, así como la zeolita A, zeolita X, zeolita P, zeolita MAP, y una mezcla de los mismos. La composición detergente de forma típica contiene de aproximadamente 1% a aproximadamente 40%, o de aproximadamente 3% a aproximadamente 35%, o de aproximadamente 5% a aproximadamente 30% de aditivo reforzante de la detergencia.

El resto del detergente para lavado de ropa de forma típica contiene de aproximadamente 5% a aproximadamente 70%, o de aproximadamente 10% a aproximadamente 60% de ingredientes adyuvantes como, por ejemplo, un blanqueador, un polímero, un agente de azulado, un abrillantador, un quelante, una enzima, un perfume, un tensioactivo no aniónico, un supresor de las jabonaduras, etc., que son bien conocidos en la técnica.

Un agente de azulado es, de forma típica, un tinte ligeramente azulado y/o un pigmento que se une a los tejidos y que ayuda con ello a ocultar los matices y colores amarillentos de los tejidos para hacer que el tejido parezca más blanco. Los agentes de azulado adecuados para su uso en la presente invención incluyen: Polar Brilliant Blue GAW al 180 por ciento comercializado por Ciba-Geigy S.A., Basel, Suiza (similar a C.I. ["Color Index"] 61135 - Acid Blue 127); FD&C Blue N.º 1 (C.I. 42090), Rhodamine BM (C.I. 45170); Pontacyl Light Yellow 36 (similar a C.I. 18820); Acid yellow 23; Pigmasol blue; Acid blue 3; Polar Brilliant Blue RAW (C.I. 61585 - Acid Blue 80); Phthalocyanine Blue (C.I. 74160); Phthalocyanine Green (C.I. 74260); y Ultramarine Blue (C.I. 77007 - Pigment Blue 29). Se describen ejemplos adicionales de agentes de azulado adecuados en US-3.931.037, concedida el 6 de enero de 1976 a Hall y US-5.605.883, concedida el 25 de febrero de 1997 a Iliff, y col. En una realización de la presente invención el agente de azulado es azul de ultramar comercializado por diversos proveedores a nivel mundial.

Los abrillantadores convierten luz no visible en luz visible, haciendo de ese modo que el tejido y las prendas de vestir sean más claras, más blancas y/o que sus colores sean más vivos. Ejemplos no limitativos de abrillantadores útiles en la presente invención incluyen abrillantador 15, abrillantador 49, abrillantador, fabricado por Ciba Geigy, Paramount, Shanghai Yulong y otros. Los agentes de azulado y abrillantadores están presentes de forma típica a un nivel de aproximadamente 0,005% a aproximadamente 3%.

El quelante útil en la presente invención se selecciona de entre todos los compuestos en cualquier cantidad o forma adecuada que se unen con iones metálicos que sirven para controlar los efectos perjudiciales de la contaminación por metales pesados o dureza del agua (por ejemplo, iones calcio y magnesio) en un baño acuoso. Cualquier ligando

multidentado es adecuado como agente quelante. Por ejemplo, los agentes quelantes adecuados pueden incluir, aunque no de forma limitativa, un carboxilato, un fosfato, un fosfonato, un compuesto aromático sustituido con polifuncionalidades, una poliamina, las sales de metal alcalino, amonio o amonio sustituido o complejos de dichos agentes quelantes, y una mezcla de los mismos.

5 Las enzimas útiles en la presente invención incluyen lipasas, proteasas, amilasas (a y/o b), celulasas, cutinasas, esterasa, carbohidrasas, peroxidases, laccasas, oxigenasas, etc., incluidas enzimas modificadas/manipuladas genéticamente y enzimas estabilizadas. Los niveles enzimáticos de dichas otras enzimas son generalmente de aproximadamente 0,0001% a aproximadamente 2%, o de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 0,2%, o de aproximadamente 0,005% a aproximadamente 0,1% de enzima pura.

10 El perfume de la presente invención proporciona impacto estético a tejidos tanto durante como después del lavado. Los perfumes son comercializados por, p. ej., Givaudan, International Flavors & Fragrances, etc., y están presentes de forma típica de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 5%, o de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 3%, o de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,5%.

15 Los tensioactivos no aniónicos útiles en la presente invención incluyen tensioactivos catiónicos o tensioactivos no iónicos. Dichos tensioactivos son bien conocidos para usar en detergentes para lavado de ropa y están de forma típica presentes a un nivel de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 50%, o de aproximadamente 1% a aproximadamente 40%.

20 El supresor de las jabonaduras útil en la presente invención es un supresor de las jabonaduras tradicional que reduce continuamente la presencia de jabonaduras en todas las partes del ciclo de lavado y aclarado. En una realización de la presente invención, el supresor de las jabonaduras es un supresor de las jabonaduras que contiene silicona y puede ser cualquier supresor de las jabonaduras que contiene silicona o una mezcla de los mismos que ataque al tensioactivo en la interfase aire-agua haciendo que las jabonaduras se eliminen más fácilmente y/o rápidamente. El supresor de las jabonaduras puede estar presente de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 0,1%, o de aproximadamente 0,001% a aproximadamente 0,05% o de aproximadamente 0,002% a aproximadamente 0,02% en peso del detergente para lavado de ropa, cuando se mide como peso de supresor de las jabonaduras activo, excluyendo los vehículos u otros materiales que no tienen efecto supresor de las jabonaduras.

Métodos de ensayo:

PH

30 Se usa un pH-metro estándar para medir el pH. Se cree que los métodos y equipos de medición del pH están tan estandarizados que el experto en la técnica sabría cómo medir de forma fiable el pH de una solución dada. De forma típica el pH-metro se calibra en el intervalo de pH deseado (p. ej., de pH 6 a pH 10) según las instrucciones del fabricante antes del uso.

35 El pH debería medirse generalmente a la dilución de uso real según las recomendaciones del fabricante del detergente. Sin embargo, puesto que dichas diluciones varían ampliamente, una dilución estándar según la presente invención es una relación de detergente a agua de 1:350 en peso. El pH se mide a 20 °C. Salvo que se especifique de otro modo, el pH se mide para la solución tal cual.

Ensayo de las jabonaduras

40 El protocolo de ensayo de las jabonaduras emplea una máquina en forma de tubo (Tumbling Tube) con 8 tubos cilíndricos de acrílico transparentes (altura 30 cm; diámetro interno 9 cm; diámetro externo 10 cm) instalados de forma no fija en una gradilla metálica conectada con un motor eléctrico que hace rotar los tubos extremo a extremo sobre sus puntos medios a una velocidad fija de 30 (± 3) rpm. Los tapones de los tubos son extraíbles y herméticos al agua. Las balanzas para realizar la lectura del nivel de jabonaduras son bandas autoadhesivas pregraduadas en centímetros con un nivel de 0 cm a la altura de la superficie del líquido de 300 ml de agua.

45 Para limpiar cada tubo de forma exhaustiva antes de cada uso: A) vaciar el tubo, llenarlo con agua caliente, sellar el extremo abierto con un tapón y agitar el tubo vigorosamente. Usar una esponja o cepillo de rascado si es necesario. Vaciar y repetir. B) Si no se ha sometido a ensayo la composición que contiene silicona en el tubo, ir a la etapa C); cuando una composición que contiene silicona ha estado en el tubo, añadir una pequeña cantidad de Na_2CO_3 , llenar con agua caliente y agitar vigorosamente para eliminar silicona residual. Vaciar el tubo. C) Añadir 1-2 ml de "Dreft" o de líquido de lavado de vajillas concentrado similar a cada tubo. Llenar los tubos a un nivel de $\frac{3}{4}$ con agua caliente, sellar el extremo abierto con un tapón y agitar vigorosamente. Vaciar los tubos. D) Llenar los tubos a un nivel de $\frac{3}{4}$ con agua caliente, sellar el extremo abierto con un tapón y agitar vigorosamente. Vaciar los tubos y repetir el proceso. En el último vaciado, mantener el tubo boca abajo y observar el anillo de líquido a lo largo de la superficie interior del tubo. Sujetar el tubo firmemente. El anillo de líquido debería moverse uniformemente hacia la parte inferior del tubo sin romperse. Una ruptura indica una impureza en o sobre la superficie del tubo. Si el anillo de líquido se rompe, repetir la etapa D hasta que el anillo no se rompa.

5 Reactivos y Soluciones: agua (25 °C; dureza = 150 ppm de Ca^{2+} : Mg^{2+} a una relación molar 4:1), la composición detergente líquida de la presente invención que contiene el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI, el tensioactivo de formación de jabonaduras, o la composición que se esté analizando (es decir, la composición de análisis), y una composición detergente líquida idéntica exenta de eliminador de las jabonaduras de tipo PEI, tensioactivo de formación de jabonaduras, o la composición frente a la que se esté analizando (es decir, la composición de control). En la composición de control, el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI que no está presente, tensioactivo de formación de jabonaduras, etc. se sustituye con agua desionizada. Para estimular las condiciones de aclarado, la composición de ensayo o de control apropiada se diluye en una relación 1:7 (un factor de dilución de 8) con agua dura.

10 El ensayo se lleva siempre a cabo con 3 réplicas por composición. Para minimizar los errores sistemáticos, se etiquetan 6 de 8 tubos como composición de ensayo y los 2 tubos restantes se etiquetan como composición de control. Cuando se repite el ensayo se intercambian las etiquetas.

15 Predisolver la mezcla de detergente (de ensayo o de control, según indiquen las etiquetas) en 300 ml de agua dura e introducirla en los 8 tubos correspondientes. Repetir para cada tubo, introducir los tapones e insertar en la gradilla metálica. Hacer rotar a 80 revoluciones. Para la rotación y esperar 1 minuto. Registrar la máxima altura de las jabonaduras en cm (sin incluir ningún residuo de las paredes cilíndricas). Limpiar los tubos según el protocolo de limpieza. Intercambiar las etiquetas de los tubos y repetir el ensayo generando 3 réplicas de cada composición, con cada tubo situado en la misma posición sobre la gradilla metálica durante los ciclos primero y segundo.

20 Durante una simulación de aclarado, los tubos se hacen rotar a solo 15 revoluciones, para aproximarse mejor a los hábitos reales del consumidor.

25 El tensioactivo de formación de jabonaduras de forma típica tiene un perfil de formación de jabonaduras de, al menos, aproximadamente 5 cm, o de aproximadamente 7 cm a 25 cm (al nivel añadido al detergente para lavado de ropa), medido según el protocolo de ensayo de jabonaduras. Esto se mide directamente después de llevar a cabo el ensayo.

Método de uso:

30 Los detergentes para lavado de ropa de la presente invención son especialmente adecuados para usar en un contexto de lavado a mano y en condiciones de agua dura, cuando la dureza del agua es de entre aproximadamente 10 ppm a aproximadamente 600 ppm; o de aproximadamente 15 ppm a aproximadamente 340 ppm; o de aproximadamente 17 ppm a aproximadamente 300 ppm, o de aproximadamente 20 ppm a aproximadamente 230 ppm de iones de dureza del agua como, por ejemplo, Ca^{2+} , Mg^{2+} , etc., o como, por ejemplo, Ca^{2+} y/o Mg^{2+} . Para lavado a mano, el detergente para lavado de ropa se diluye de forma típica en un factor de aproximadamente 1:150 a aproximadamente 1:1.000, o de aproximadamente 1:200 a aproximadamente 1:500 en peso, colocando el detergente para lavado de ropa en un recipiente junto con agua de lavado para formar una solución de lavado de ropa. El recipiente es de forma típica cuadrado, rectangular, ovalado o redondo, y es más ancho que profundo. El agua de lavado usada para formar la solución de lavado de ropa es, de forma típica, agua fácilmente disponible como, por ejemplo, agua corriente, agua de río, agua de pozo, etc. La temperatura del agua de lavado puede estar comprendida en el intervalo de aproximadamente 2 °C a aproximadamente 50 °C, o de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 40 °C, o de 10 °C a 40 °C, aunque pueden usarse temperaturas superiores para el remojo y/o el pretratamiento.

45 El detergente para lavado de ropa y el agua de lavado se agita habitualmente para dispersar de forma uniforme y/o disolver parcialmente o completamente el detergente y, por lo tanto, formar una solución de lavado de ropa. Dicha agitación forma jabonaduras, de forma típica jabonaduras voluminosas y cremosas. Se añade la ropa sucia a la solución de lavado de ropa y, de forma opcional, se mantiene a remojo durante un período de tiempo. Dicho remojo en la solución de lavado de ropa puede ser durante la noche, o de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 12 horas, o de aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 6 horas, o de aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 2 horas. En una variación de la presente invención, se añade la ropa para lavar al recipiente, antes o después del agua de lavado y, a continuación, se añade el detergente para lavado de ropa antes o después del agua de lavado.

50 El método de la presente invención, de forma opcional, incluye una etapa de pretratamiento en la que el usuario pretrata la ropa para lavar con el detergente para lavado de ropa para formar colada pretratada. En dicha etapa de pretratamiento, el detergente para lavado de ropa puede añadirse directamente a la ropa para lavar para formar la colada pretratada, la cual puede de forma opcional restregarse a continuación, por ejemplo, con un cepillo, restregarse contra una superficie, o contra sí misma antes de añadirla al agua de lavado y/o a la solución de lavado de ropa. Cuando la colada pretratada se añade al agua, puede producirse la etapa de dilución cuando el detergente para lavado de ropa de la colada pretratada se mezcla con el agua de lavado para formar la solución de lavado.

El usuario lava a mano a continuación la ropa de forma típica arrodillándose o sentándose al lado del recipiente o reclinándose hacia el mismo. Una vez que se ha lavado a mano la ropa para lavar, la colada puede escurrirse y apartarse mientras la solución de lavado se usa para lavado de ropa adicional, se vierte, etc. Puede usarse el mismo recipiente tanto para lavar a mano como para aclarar la colada. Por lo tanto, la solución de lavado de ropa puede a menudo vaciarse del recipiente, de modo que puede añadirse el agua para aclarar (a menudo del mismo origen que el agua de lavado); o puede usarse un recipiente o área de aclarado individual. Cuando se usa un recipiente de aclarado, se añaden la ropa para lavar y el agua para aclarar de forma sucesiva o al mismo tiempo para formar un baño de aclarado y, a continuación, es una práctica común agitar la ropa para lavar para eliminar el resto de tensioactivo. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI puede también reducir la formación de nuevas jabonaduras durante dicha agitación.

La ropa para lavar puede remojar en el agua para aclarar y, a continuación, escurrirse y apartarse. El agua para aclarar usada de forma típica se desecha y se prepara de nuevo agua para aclarar. Esta etapa de aclarado se repite hasta que el usuario juzga de modo subjetivo que la colada está limpia (lo que de forma típica significa "hasta que no quedan presentes jabonaduras en el agua para aclarar". Se ha descubierto que con un detergente para lavado de ropa líquido para lavado a mano el usuario aclarará en total de aproximadamente 3 a aproximadamente 6 veces. Sin embargo, se ha descubierto que la presencia de jabonaduras sobre el agua para aclarar no es necesariamente una medida adecuada de cuándo el tensioactivo se ha eliminado realmente de la ropa para lavar, porque la presencia de jabonaduras visibles puede ser causada por la solución de lavado de ropa residual en el recipiente, enganchándose de forma típica las jabonaduras físicamente al tejido, etc.

Con el detergente para lavado de ropa de la presente invención, el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI puede reducir la necesidad percibida de múltiples aclarados reduciendo las jabonaduras presentes durante el ciclo de aclarado. Por lo tanto, el número real de aclarados con el detergente para lavado de ropa líquido debería reducirse, y puede corresponderse mejor con el número real necesitado para eliminar un nivel aceptable de residuo de tensioactivo. Este aclarado reducido permite ahorrar una cantidad significativa de agua, esfuerzo y recursos. De hecho, se ha descubierto sorprendentemente que el número promedio de aclarados usando la invención puede ser la mitad, o un tercio del número de aclarados usando un producto comparable exento del sistema de supresión de jabonaduras que contiene silicona. El número de aclarados cuando se usa el detergente para lavado de ropa líquido de la presente invención es, de forma típica, de aproximadamente 1 a aproximadamente 3, o de aproximadamente 1 a aproximadamente 2. En una realización de la presente invención, el usuario puede añadir a uno más aclarados, un acondicionador de tejidos, un suavizante de tejidos, un neutralizante para lavado de ropa, etc., según se desee.

Forma del detergente y proceso de fabricación:

El detergente para lavado de ropa de la presente invención está, de forma típica, en forma de un gránulo soluble en agua formado por aglomeración y/o secado por pulverización. Dicho detergente para lavado de ropa granular está habitualmente compuesto de partículas que tienen un tamaño de partículas promedio en peso (diámetro) de aproximadamente 50 μ a aproximadamente 3 mm, o de aproximadamente 100 μ a aproximadamente 1 mm. En una realización de la presente invención, el detergente para lavado de ropa está en forma de un líquido o un gel, el cual puede tener estructura o puede no tenerla. Los procesos de fabricación de dichos detergentes para lavado de ropa pueden ser discontinuos o continuos y son bien conocidos en la técnica.

40 Ejemplo 1

Se introduce un eliminador de las jabonaduras de tipo PEI que tiene la fórmula empírica $(PEI)_{600}(EO)_{30}(PO)_5$ en una composición detergente comercial al 1%, mientras que una composición de control tiene 1% de agua introducida en la misma. El perfil de formación de jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras es prácticamente idéntico durante las condiciones de lavado simuladas. Sin embargo, durante las condiciones de aclarado simuladas, el nivel de jabonaduras de la composición de ensayo es inferior a la mitad del nivel en la composición de control. El volumen de jabonaduras se mide como altura de jabonaduras mediante el protocolo de ensayo de jabonaduras. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Ejemplo 2

Se introduce un eliminador de jabonaduras de tipo PEI que tiene la fórmula empírica de $(PEI)_{600}(EO)_{24}(PO)_{16}$ en un detergente comercial según el Ejemplo 1 anterior. El perfil de formación de jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras es prácticamente idéntico durante las condiciones de lavado simuladas. Sin embargo, durante las condiciones de aclarado simuladas, el nivel de jabonaduras de la composición de ensayo es inferior a la mitad de la composición de control. El volumen de las jabonaduras se mide como altura de jabonaduras mediante el protocolo de ensayo de las jabonaduras. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

55 Ejemplo 3

Se introduce un eliminador de las jabonaduras de tipo PEI que tiene la fórmula empírica $(PEI)_{5000}(EO)_{10}(PO)_7$ en un detergente comercial según el Ejemplo 1 anterior. El perfil de formación de jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras es prácticamente idéntico durante las condiciones de lavado simuladas. Sin embargo,

durante las condiciones de aclarado simuladas, el nivel de jabonaduras de la composición de ensayo es inferior a la mitad del nivel en la composición de control. El volumen de jabonaduras se mide como altura de jabonaduras mediante el protocolo de ensayo de jabonaduras. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Ejemplo 4

- 5 Se introduce un eliminador de las jabonaduras de tipo PEI que tiene la fórmula empírica de $(PEI)_{600}(EO)_{10}(PO)_7$ en un detergente comercial según el Ejemplo 1 anterior. El perfil de formación de jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras es prácticamente idéntico durante las condiciones de lavado simuladas. Sin embargo, durante las condiciones de aclarado simuladas, el nivel de jabonaduras de la composición de ensayo es inferior a la mitad del nivel en la composición de control. El volumen de jabonaduras se mide como altura de jabonaduras mediante el protocolo de ensayo de jabonaduras. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Ejemplo comparativo

- 15 Se introduce un eliminador de las jabonaduras de tipo PEI de fórmula empírica $(PEI)_{600}(EO)_0(PO)_0$ – es decir, es una PEI normal sin etoxilaciones ni propoxilaciones en un detergente comercial según el Ejemplo 1 anterior. El perfil de formación de jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras es muy bajo durante, tanto las condiciones de lavado simuladas, como durante las condiciones de aclarado simuladas. El volumen de jabonaduras se mide como altura de jabonaduras mediante el protocolo de ensayo de jabonaduras. Los resultados se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Medición de la altura de las jabonaduras según el protocolo de ensayo de jabonaduras para PEI.

Muestra	Altura de jabonaduras en el primer aclarado simulado (cm)
Punto de referencia- N.º PEI	7,9
$(PEI)_{600}(EO)_{30}(PO)_5$	4,0
$(PEI)_{600}(EO)_{24}(PO)_{16}$	5,2
$(PEI)_{5000}(EO)_{10}(PO)_7$	4,4
$(PEI)_{600}(EO)_{10}(PO)_7$	4,3
$(PEI)_{600}(EO)_0(PO)_0$	1,0

- 20 Una menor altura de jabonaduras de aclarado en comparación con el punto de referencia (p. ej., 4,0 cm vs. 7,9 cm) indica supresión de las jabonaduras proporcionada por el eliminador de las jabonaduras de tipo PEI durante el primer aclarado. Por tanto, los datos muestran que un detergente que contiene PEI según la presente invención proporciona actividad de supresión de jabonaduras en el aclarado, sin afectar de modo significativo a las jabonaduras en la solución de lavado de ropa.
- 25 Las magnitudes y los valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos mencionados. Por el contrario, salvo que se indique lo contrario, cada una de estas magnitudes significa tanto el valor mencionado como un rango de valores funcionalmente equivalente alrededor de este valor. Por ejemplo, una magnitud descrita como “40 mm” significa “aproximadamente 40 mm”.

REIVINDICACIONES

1. Un detergente para lavado de ropa alcalino para lavado a mano de un tejido que comprende:
 - a. un tensioactivo de formación de jabonaduras;
 - b. un eliminador de jabonaduras de tipo polietilenimina que se corresponde con la fórmula empírica:

$$(PEI)_a(EO)_b(PO)_c$$
- 5 en la que a es de 100 a 100.000, y en la que b está comprendido en el intervalo de 5 a 60, y c está comprendido en el intervalo de 2 a 60; y
 - c. un sistema de control del pH, en el que durante la dilución en una relación de detergente a agua de 1:350 en peso para formar una solución de lavado de ropa y durante el lavado, el sistema de control del pH mantiene el pH medido a 20 °C de la solución de lavado de ropa por encima de 8.
- 10 2. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, en el que el eliminador de jabonaduras de tipo polietilenimina en donde b está comprendido en el intervalo de 5 a 50, y c está comprendido en el intervalo de 2 a 20.
3. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, en el que el sistema de control del pH mantiene el pH durante el lavado de 9 a 13.
- 15 4. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, en el que el tensioactivo de formación de jabonaduras comprende un tensioactivo aniónico.
5. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, que comprende además un ingrediente detergente adicional seleccionado del grupo que consiste en un polímero, abrillantador, un agente de azulado, un quelante, una enzima, un perfume, un tensioactivo no aniónico, un supresor de las jabonaduras y una mezcla de los mismos.
- 20 6. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, que comprende además un aditivo reforzante de la detergencia.
7. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, en el que a es de 300 a 20.000 y b está comprendido en el intervalo de 10 a 40 y c está comprendido en el intervalo de 3 a 10.
- 25 8. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1, en el que b está comprendido en el intervalo de 25 a 40 y c está comprendido en el intervalo de 3 a 6.
9. El detergente para lavado de ropa según la reivindicación 5, en el que el tensioactivo no aniónico se selecciona del grupo que consiste en un tensioactivo no iónico, un tensioactivo catiónico, y una mezcla de los mismos.
- 30 10. Un método de lavado a mano de un tejido que comprende las etapas de:
 - A. proporcionar un detergente para lavado de ropa según la reivindicación 1;
 - B. formar una solución de lavado de ropa diluyendo el detergente para lavado de ropa con agua en una relación de peso de 1:150 a 1:1000, en donde el pH de la solución de lavado de ropa se mantenga por encima de 9;
 - C. lavar a mano un tejido en la solución de lavado de ropa;
 - D. mantener el pH de la solución de lavado de ropa a un valor de 9 a 13 durante la etapa de lavado; y
 - 35 E. aclarar la colada en un baño de aclarado, siendo el valor de pH del baño de aclarado inferior a 9.
11. El método de lavado a mano de un tejido según la reivindicación 10, en donde el eliminador de jabonaduras de tipo PEI forma un par iónico con el tensioactivo de formación de jabonaduras durante la etapa de aclarado.
- 40 12. Un método de ahorro de agua que comprende la etapa de lavar un tejido según el método de la reivindicación 10.