

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 109**

51 Int. Cl.:

C11D 11/00 (2006.01)

C11D 11/02 (2006.01)

C11D 17/06 (2006.01)

C11D 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2013 E 13154989 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.08.2017 EP 2669362**

54 Título: **Composición detergente para lavado de ropa**

30 Prioridad:

01.06.2012 EP 12170466

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

19.12.2017

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
IP Department One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**TANTAWY, HOSSAM HASSAN;
MARTINEZ-GUZMAN, ANDRES ARTURO;
SOMERVILLE ROBERTS, NIGEL PATRICK;
BROOKER, ALAN THOMAS;
PARMLEY, DAVID JAMES;
REID, VICTOR STUART;
URE, COLIN y
PICKERING, CARLY**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 647 109 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 para lavado de ropa

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición detergente en polvo para lavado de ropa y a un proceso de preparación de la composición detergente en polvo para lavado de ropa.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Las composiciones detergentes en forma de partículas comprenden ingredientes activos desersivos. Con frecuencia, estos ingredientes desersivos forman partículas “pegajosas”. Esto tiene el efecto de hacer que las partículas se adhieran entre sí, lo cual afecta negativamente a la fluidez de la composición granulada y puede afectar a la disolución en la solución de lavado. Por tanto, a la composición granulada se le añade con frecuencia un “agente que confiere volumen” en forma de una partícula o polvo separado para contrarrestar la adhesión y mantener una buena fluidez.

20 Los agentes que confieren volumen incluyen sulfatos, carbonatos, silicatos, arcillas (tales como arcilla de bentonita) y zeolita. No obstante, los carbonatos y silicatos afectan al pH de la solución de lavado, haciéndola alcalina y afectando de ese modo a la capacidad limpiadora de los componentes detergentes. La zeolita es un aditivo reforzante de la detergencia y por ello interacciona con los iones del agua, que son la fuente de la dureza del agua. De este modo, se forman residuos de estos complejos que se depositan sobre los tejidos. Las arcillas tienen como resultado la coloración gris de los tejidos, la decoloración de los tejidos y la deposición de residuos sobre los tejidos.

25 El agente que confiere volumen más preferido es sulfato, ya que tiene pH neutro y no actúa como aditivo reforzante de la detergencia. No obstante, tras la adición al agua, el sulfato se hunde rápidamente y forma un sedimento en la parte inferior del recipiente. Los consumidores asocian esta sedimentación con una “limpieza pobre” ya que piensan que la composición no se disuelve en agua y por ello “no funciona”. Además, en el contexto de lavado a mano de tejidos, el sedimento de disolución lenta hace que la solución de lavado sea “arenosa”. Los consumidores asocian esto con “agua de lavado sucia” y “ausencia de limpieza”. Además, a medida que el sulfato de disolución lenta sedimenta en la solución de lavado, puede atrapar otros componentes detergentes y, de este modo, afectar a la capacidad limpiadora global.

30 De este modo, se requiere en la técnica una composición detergente para lavado de ropa granulada que solucione, al menos en parte, los problemas mencionados anteriormente, pero que siga mostrando una excelente fluidez.

35 Sorprendentemente, los inventores han descubierto que un detergente en polvo para lavado de ropa que comprende (i) de 20 a 80 % en peso de una primera partícula que comprende menos de 55 % en peso de sulfato, tensioactivo desersivo aniónico, y que tienen una densidad aparente de 300 kg/m³ a 1100 kg/m³ (de 300 g/l a 1100 g/l) y (ii) de 20 a 80 % en peso de una segunda partícula que comprende al menos 55 % en peso de sulfato, y que tiene una densidad aparente de 350 kg/m³ a 600 kg/m³ (de 350 g/l a 600 g/l) soluciona esta cuestión. Además, sorprendentemente, se descubrió que el suministro del sulfato en una segunda partícula según la presente invención mejoraba la capacidad de formular el sulfato en un producto de consumo final.

Sumario de la invención

50 Un primer aspecto de la presente invención es un detergente en polvo para lavado de ropa que comprende:
 (i) de 20 % a 80 % en peso de una primera partícula que comprende menos de 55 % en peso de sulfato, tensioactivo desersivo aniónico, y que tiene una densidad aparente de 300 kg/m³ a 1100 kg/m³ (de 300 g/l a 1100 g/l); y
 (ii) de 20 % a 80 % en peso de una segunda partícula que comprende al menos 55 % en peso de sulfato y que tiene una densidad aparente de 350 kg/m³ a 600 kg/m³ (de 350 g/l a 600 g/l).

55 Un segundo aspecto de la presente invención es un proceso de preparación de un detergente en polvo para lavado de ropa según el primer aspecto.

60 US-6908895 se refiere a una composición detergente para lavado de ropa en forma de partículas que comprende un tensioactivo orgánico y un aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita y que tiene una densidad aparente de al menos 550 kg/m³ (550 g/l), que comprende (a) de 8 % a 50 % en peso de un primer componente granulado que comprende un tensioactivo aniónico de sulfato o sulfonato, y que tiene una densidad aparente de 600 a 1000 kg/m³ (de 600 a 1000 g/l); (b) de 5 % a 70 % en peso de un segundo componente granulado que tiene una densidad aparente que no supera 550 kg/m³ (550 g/l); y (c) de 1 % a 10 % en peso de ácido cítrico en forma de ingrediente en forma de partículas separado.

65

Descripción detallada de la invención

El detergente en polvo para lavado de ropa

- 5 El detergente en polvo para lavado de ropa de la presente invención comprende: (i) de 20 % a 80 % en peso de una primera partícula que comprende menos de 55 % en peso de sulfato, tensioactivo detergente aniónico, y que tiene una densidad aparente de 300 kg/m³ a 1100 kg/m³ (de 300 g/l a 1100 g/l) y (ii) de 20 % a 80 % en peso de una segunda partícula que comprende al menos 55 % en peso de sulfato, y que tiene una densidad aparente de 350 kg/m³ a 600 kg/m³ (de 350 g/l a 600 g/l).
- 10 La primera partícula puede comprender de 50 % en peso a 80 % en peso, o incluso de 60 % en peso a 80 % en peso, del detergente en polvo para lavado de ropa. La segunda partícula puede comprender de 20 % en peso a 50 % en peso del detergente en polvo para lavado de ropa.
- 15 El detergente en polvo para lavado de ropa es adecuado para cualquier aplicación de detergente para lavado de ropa, por ejemplo: lavado de ropa, incluido lavado de ropa en lavadora automática y lavado de ropa a mano, e incluso aditivos de blanqueo y de lavado de ropa.
- 20 El detergente en polvo para lavado de ropa puede ser un producto detergente totalmente formulado, tal como un producto detergente para lavado de ropa totalmente formulado, o puede combinarse con otras partículas para formar un producto detergente totalmente formulado, tal como un producto detergente para lavado de ropa totalmente formulado. La primera y segunda partículas de detergente para lavado de ropa se pueden combinar con otras partículas tales como: partículas de enzimas; partículas de perfumes incluidos los aglomerados o extrusados de microcápsulas de perfume y encapsulados de perfume tales como partículas de acordes de perfumes encapsuladas en almidón;
- 25 partículas de tensioactivo, tales como partículas de tensioactivo detergente no iónico incluidos los aglomerados o extrusados, partículas de tensioactivo detergente aniónico incluidos los aglomerados y extrusados y partículas de tensioactivo detergente catiónico incluidos los aglomerados y extrusados; partículas de polímero incluidas las partículas de polímero para la liberación de la suciedad, partículas de polímero celulósico; partículas tampón incluidas partículas de sal de carbonato y/o sal de silicato, preferiblemente una partícula que comprenda sal de carbonato y sal de silicato tal como una copartícula de carbonato sódico y silicato sódico, y partículas de bicarbonato sódico; otras partículas secadas por pulverización; partículas blanqueadoras fluorescentes; partículas estéticas tales como partículas en forma de pequeñas tiras o agujas o láminas coloreadas; partículas blanqueadoras tales como partículas de percarbonato, especialmente partículas de percarbonato recubierto, incluidos carbonato y/o percarbonato recubierto con sulfato, percarbonato recubierto con silicato, percarbonato recubierto con borosilicato, percarbonato recubierto con perborato
- 30 sódico; partículas catalizadoras del blanqueador, tales como partículas catalizadoras del blanqueador de metales de transición y partículas potenciadoras del blanqueador de imina; partículas de perácido preformado; partículas de matizado de tintes; y cualquier mezcla de los mismos.
- 35 También puede preferirse especialmente que el detergente en polvo para lavado de ropa comprenda bajos niveles, o incluso esté exento, de aditivos reforzantes de la detergencia. En la presente memoria se entiende por prácticamente exenta que: “comprende una sustancia añadida de forma no deliberada”. En una realización preferida, el detergente en polvo para lavado de ropa no comprende aditivos reforzantes de la detergencia.
- 40 El detergente en polvo para lavado de ropa de forma típica es fluido, de forma típica con una resistencia a la compactación de 0 N a 20 N, preferiblemente de 0 N a 15 N, más preferiblemente de 0 N a 10 N, aún más preferiblemente de 0 N a 5 N. El método para determinar la resistencia a la compactación se describe con más detalle en otra parte de la descripción.
- 45 El detergente en polvo para lavado de ropa comprende una primera partícula y una segunda partícula. Por primera y segunda partículas, los inventores de la presente memoria entienden que el detergente en polvo para lavado de ropa comprende dos tipos distintos de partículas, formándose la primera partícula de manera independiente a la segunda partícula. La primera partícula tiene una química intra-particular diferente a la de la segunda partícula.
- 50 El detergente en polvo para lavado de ropa comprende de forma típica de 0 % en peso a 7 % en peso, preferiblemente de 1 % en peso a 5 % en peso, y preferiblemente de 2 % en peso a 3 % en peso de agua.
- 55 La primera partícula, la segunda partícula o una mezcla de las mismas puede comprender entre 0 % en peso y 35 % en peso de carbonato.
- 60 Primera partícula
- La primera partícula comprende menos de 55 % en peso de sulfato, tensioactivo detergente aniónico, y tiene una densidad aparente de 300 kg/m³ a 1100 kg/m³ (de 300 g/l a 1100 g/l).
- 65 La primera partícula puede tener una densidad aparente de 300 kg/m³ a 900 kg/m³ (de 300 g/l a 900 g/l), o incluso de 700 kg/m³ a 1100 kg/m³ (de 700 g/l a 1100 g/l).

- 5 En una realización preferida, la primera partícula comprende de 0 a 5 % en peso, preferiblemente de 1,5 a 3 % en peso de polímero. Sin pretender imponer ninguna teoría, la presencia del polímero puede actuar para disminuir la "adhesividad" de la primera partícula. Esto tiene ventajas en la fluidez del polvo secado por pulverización. En una realización, la primera partícula comprende al menos un polímero, o incluso al menos dos polímeros, o incluso al menos tres polímeros. El polímero de la primera partícula se puede seleccionar de un poli(homopolímero de carboxilato) o un poli(copolímero de carboxilato), preferiblemente el polímero se selecciona de un poli(homopolímero de acrilato) o un copolímero de ácido acrílico/ácido maleico.
- 10 La primera partícula puede comprender un polímero celulósico, preferiblemente seleccionado de celulosa alquílica, celulosa alquílica de alcoxilalquilo, celulosa carboxialquílica, alquil carboxialquilo, más preferiblemente seleccionado de carboximetilcelulosa (CMC) incluida CMC en bloque, metilcelulosa, metilhidroxietilcelulosa, metilcarboximetilcelulosa y mezclas de las mismas. Otros polímeros adecuados se describen con más detalle a continuación.
- 15 La primera partícula puede comprender al menos 5 % en peso, o al menos 10 % en peso, o al menos 15 % en peso, o al menos 30 % en peso, de tensioactivo detergente aniónico. La primera partícula puede comprender como máximo 50 % en peso, o como máximo 40 % en peso, o como máximo 30 % en peso, o como máximo 20 % en peso, de tensioactivo detergente aniónico. Los tensioactivos detergentes aniónicos se describen con más detalle a continuación. El tensioactivo detergente aniónico puede ser ácido alquil benceno sulfónico o una sal del mismo, sulfato de alquilo etoxilado o una mezcla de los mismos. Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico es una mezcla de ácido alquil benceno sulfónico o una sal del mismo y sulfato de alquilo etoxilado.
- 20 El sulfato se describe con más detalle a continuación.
- 25 La primera partícula puede comprender 0-20 % en peso de silicato, o 1-15 % en peso de silicato.
- 30 La primera partícula puede comprender entre 0 % en peso y 50 % en peso de carbonato, o entre 10 % en peso y 40 % en peso de carbonato, o entre 15 % en peso y 40 % en peso de carbonato. La primera partícula puede comprender entre 0 % en peso y 30 % en peso, o como máximo 20 % en peso, o incluso como máximo 10 % en peso.
- 35 La primera partícula puede comprender HEDP, abrillantadores o una mezcla de los mismos. Los abrillantadores se describen con más detalle a continuación.
- 40 La primera partícula puede tener un tamaño de partículas promedio de entre 350 y 500 μm , preferiblemente entre 375 y 425 μm . La primera partícula puede tener un tamaño de partículas promedio de entre 350 y 650 μm , preferiblemente entre 375 y 500 μm .
- 45 La primera partícula puede ser una partícula aglomerada, un extrudido, una partícula secada por pulverización o una partícula secada por atomización. La primera partícula puede ser una partícula secada por pulverización. Como alternativa, la primera partícula puede ser una partícula aglomerada. Sin pretender imponer ninguna teoría, se prefiere aglomerar la primera partícula. Esto se debe a que la primera partícula comprende componentes que requieren tiempos de secado más prolongados, por ejemplo, el tensioactivo detergente aniónico. Si la partícula se seca, por ejemplo, por pulverización, puede que no haya tiempo suficiente para que la partícula se seque por completo antes de que salga de la torre de secado por pulverización. Estas partículas "húmedas" tienen efectos negativos ya que provocan compactación y, con ello, afectan a la fluidez del polvo. El aumento de la temperatura de secado por pulverización puede tener como resultado el sobrecalentamiento de componentes termosensibles en la partícula. La aglomeración permite un tiempo de secado más prolongado, lo que permite que las partículas se sequen por completo y también se minimice el sobrecalentamiento de los componentes termosensibles.
- 50 Segunda partícula secada por pulverización
- 55 La segunda partícula comprende al menos 55 % en peso de sulfato y de 0 % en peso a 15 % en peso de tensioactivo detergente aniónico y tiene una densidad aparente de 350 kg/m^3 a 600 kg/m^3 (de 350 g/l a 600 g/l).
- 60 El sulfato se describe con más detalle a continuación. La segunda partícula puede comprender al menos 65 % en peso o incluso 75 % en peso de sulfato. La segunda partícula puede comprender como máximo 99 % en peso de sulfato, o incluso 90 % en peso, o incluso 85 % en peso o incluso 80 % en peso de sulfato.
- 65 La segunda partícula puede comprender carbonato. Si el carbonato está presente en la segunda partícula, puede estar presente a una concentración de entre 0 % en peso y 30 % en peso, o como máximo 20 % en peso o incluso como máximo 10 % en peso. El carbonato puede estar presente en la segunda partícula a una concentración de al menos 1 % en peso, o incluso 2 % en peso, o incluso 5 % en peso, o incluso 10 % en peso, o incluso 15 % en peso.

- 5 La segunda partícula puede comprender polímero, preferiblemente de 0 a 10 % en peso de polímero, o incluso de 1 % en peso a 8 % en peso de polímero. Los polímeros adecuados se describen con más detalle a continuación. El polímero de la segunda partícula puede seleccionarse de un poli(homopolímero de carboxilato) o un poli(copolímero de carboxilato), preferiblemente el polímero se selecciona de un poli(homopolímero de acrilato) o un copolímero de ácido acrílico/ácido maleico.
- 10 La segunda partícula puede comprender 0-15 % en peso, o incluso 1-12 % en peso, o 2-10 % en peso de tensioactivo detergente aniónico. Los tensioactivos detergentes aniónicos se describen con más detalle a continuación. El tensioactivo detergente aniónico de la segunda partícula puede ser un sulfonato de alquilbenceno lineal. O el tensioactivo detergente aniónico de la segunda partícula puede ser sulfato de alquilo etoxilado.
- 15 La segunda partícula puede comprender de 0 % a 10 % en peso de silicato.
- 20 La segunda partícula puede tener un tamaño de partículas promedio de entre 350 y 650 μm , preferiblemente entre 350 y 500 μm , más preferiblemente entre 375 y 500 μm .
- 25 Sin pretender imponer ninguna teoría, la densidad de la segunda partícula significa que flota en la solución de lavado y muestra una menor sedimentación. La densidad de la segunda partícula es menor que la del sulfato en partículas usado tradicionalmente. Esto se consigue preferiblemente mediante secado por pulverización o secado por atomización de la segunda partícula. Durante el proceso de secado por pulverización o secado por atomización, preferiblemente se inyecta aire en la suspensión acuosa que posteriormente se seca por pulverización o se seca por atomización para producir la segunda partícula. Esto produce "burbujas de aire" en la partícula. Esta mayor porosidad significa que la partícula tiene una mayor superficie específica, y de este modo la partícula se disuelve más rápido en la solución de lavado. Esta disolución más rápida y menor nivel de sedimentación significan que la solución de lavado no tiene la misma sensación arenosa que si se usara el sulfato en partículas tradicional. No obstante, la (segunda) partícula de sulfato sigue actuando como agente que confiere volumen, garantizando una excelente fluidez de la composición en polvo.
- 30 La segunda partícula puede ser una partícula secada por pulverización, una partícula secada por atomización o un extrudido. Preferiblemente, la segunda partícula es una partícula secada por pulverización.
- 35 La densidad aparente de la segunda partícula puede ser de 350 kg/m^3 a 700 kg/m^3 (de 350 g/l a 700 g/l) o de 400 kg/m^3 a 550 kg/m^3 (de 400 g/l a 550 g/l).
- 40 **Sulfato**
- El sulfato de la primera partícula secada por pulverización e independientemente de la segunda partícula secada por pulverización puede ser cualquier sulfato adecuado.
- 45 **Polímero**
- El polímero de la primera partícula e independientemente de la segunda partícula puede ser cualquier polímero adecuado.
- 50 Los polímeros adecuados incluyen polímeros de carboxilato, tales como poliacrilatos, y copolímeros de acrilato/maleicos y otros polímeros funcionales tales como acrilatos de estireno. Preferiblemente, el polímero de carboxilato es un copolímero de acrilato/maleico que tiene un peso molecular promedio de aproximadamente 2000 a aproximadamente 100 000 y una relación de segmentos de acrilato a segmentos de maleato de aproximadamente 30:1 a aproximadamente 1:1.
- 55 Un polímero adecuado es un polímero de injerto anfifílico (AGP). Los AGP adecuados pueden obtenerse injertando un óxido de polialquileno con un peso molecular promedio en número de aproximadamente 2000 a aproximadamente 100 000 con acetato de vinilo, que puede saponificarse parcialmente, en una relación de peso de óxido de polialquileno a acetato de vinilo de aproximadamente 1:0,2 a aproximadamente 1:10. El acetato de vinilo puede, por ejemplo, saponificarse en un grado de hasta 15 %. El óxido de polialquileno puede contener unidades de óxido de etileno, óxido de propileno y/u óxido de butileno. Las realizaciones seleccionadas comprenden óxido de etileno.
- 60 En algunas realizaciones el óxido de polialquileno tiene un peso molecular promedio en número de aproximadamente 4000 a aproximadamente 50 000, y la relación de peso de óxido de polialquileno a acetato de vinilo es de aproximadamente 1:0,5 a aproximadamente 1:6. Un material comprendido en esta definición, basado en un poli(óxido de etileno) con un peso molecular de 6000 (equivalente a 136 unidades de óxido de etileno), que contiene aproximadamente 3 partes en peso de unidades de acetato de vinilo por 1 parte en peso de poli(óxido de etileno), y que tiene por sí mismo un peso molecular de aproximadamente 24 000, está comercializado por BASF como Sokalan HP22.
- 65 Los AGP adecuados pueden estar presentes en la composición detergente en porcentajes en peso de aproximadamente 0 a aproximadamente 5 %, preferiblemente de aproximadamente más de 0 % a aproximadamente

4 %, o de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 2 %. En algunas realizaciones, el AGP está presente en una cantidad superior a aproximadamente 1,5 % en peso. Se ha descubierto que los AGP proporcionan una suspensión hidrofóbica a la suciedad incluso en la presencia de polímeros de coacervación catiónicos.

5 Los AGP preferidos son a base de óxidos de polialquilenos solubles en agua como base de un injerto y las cadenas laterales formadas por polimerización de un componente de éster vinílico. Estos polímeros tienen un promedio inferior o igual a un sitio de injerto por 50 unidades de óxido de alquileno y masas molares (Pm) medias de aproximadamente 3000 a aproximadamente 100 000.

10 Otro polímero adecuado es el poli(óxido de etileno), preferiblemente sustituido o no sustituido.

15 Otro polímero adecuado es el polímero celulósico, preferiblemente seleccionado de la celulosa alquílica, celulosa alquílica de alcoxilquilo, celulosa carboxialquílica, alquilo carboxialquílico, más preferiblemente seleccionado de carboximetilcelulosa (CMC) incluida la CMC en bloque, metilcelulosa, metilhidroxietilcelulosa, metilcarboximetilcelulosa, y mezclas de las mismas.

20 Otros polímeros adecuados son los polímeros de liberación de suciedad. Los polímeros adecuados incluyen polímeros de liberación de suciedad de tipo poliéster. Otros polímeros adecuados incluyen polímeros de tereftalato, poliuretanos y mezclas de los mismos. Los polímeros de liberación de suciedad, tales como los polímeros de tereftalato y poliuretano, pueden modificarse hidrofóbicamente, por ejemplo para proporcionar ventajas adicionales como la formación de jabonaduras.

25 Otros polímeros adecuados incluyen poliaminas, preferiblemente polímeros de imina de polietileno, teniendo preferiblemente bloques funcionales de óxido de etileno y/u óxido de propileno

30 Otros polímeros adecuados incluyen un amino sintético que contiene polímeros anfóteros/y/o de ion híbrido, como los que se obtienen de la hexametilendiamina.

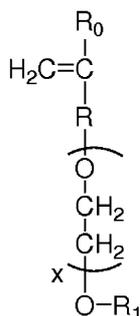
Otro polímero adecuado es un polímero que puede co-micelizarse mediante tensioactivos, como el AGP descrito con mayor detalle arriba.

Otros polímeros adecuados incluyen silicona, incluida la silicona aminofuncional.

35 Los polímeros adecuados pueden incluir agentes para eliminación de arcilla y suciedad/agentes que son copolímeros que comprenden:

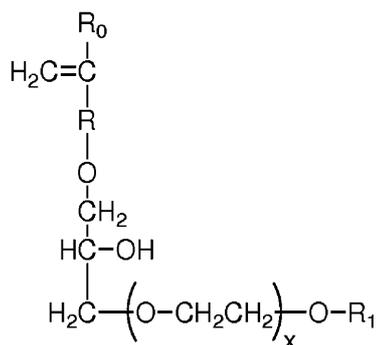
(i) de 50 % a menos de 98 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno o más monómeros que comprenden grupos carboxilo; (ii) de 1 % a menos de 49 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno o más monómeros que comprenden restos sulfonato; y (iii) de 1 % a 49 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno más tipos de monómeros seleccionados de monómeros que contienen enlaces éter representados por las fórmulas (I) y (II):

fórmula (I):



45 en donde en la fórmula (I), R₀ representa un átomo de hidrógeno o un grupo CH₃, R representa un grupo CH₂, un grupo CH₂CH₂ o un enlace simple, X representa un número 0-5 con la condición de que X represente un número 1-5 cuando R es un enlace simple, y R₁ es un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico C₁ a C₂₀;

fórmula (II)



5 en la fórmula (II), R_0 representa un átomo de hidrógeno o un grupo CH_3 , R representa un grupo CH_2 , un grupo CH_2CH_2 o un enlace simple, X representa un número 0-5, y R_1 es un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico C_1 a C_{20} .

Otros polímeros adecuados incluyen polímeros de polisacáridos como celulosas, almidones, ligninas, hemicelulosa y mezclas de los mismos.

10 Otros polímeros adecuados incluyen polímeros catiónicos, como polímeros coadyuvantes de la deposición, como la celulosa modificada catiónicamente, tal como la hidroxietilencelulosa catiónica, goma guar catiónica, almidón catiónico, acrilamidas catiónicas y mezclas de los mismos.

15 En la presente memoria se pueden utilizar mezclas de cualquiera de los polímeros descritos arriba.

Tensioactivo detergente aniónico

20 El tensioactivo detergente aniónico puede ser ácido alquil benceno sulfónico o una sal del mismo, sulfato de alquilo etoxilado o una mezcla de los mismos. Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico es una mezcla de ácido alquil benceno sulfónico o una sal del mismo y sulfato de alquilo etoxilado.

Los tensioactivos detergentes aniónicos adecuados incluyen tensioactivos detergentes de tipo sulfato y sulfonato.

25 Los tensioactivos detergentes de sulfonato preferidos incluyen alquilbenceno sulfonato, preferiblemente alquilbenceno sulfonato C_{10-13} . El alquilbenceno sulfonato (LAS) adecuado preferiblemente se obtiene sulfonando alquilbenceno lineal (LAB) comercial; los LAB adecuados incluyen LAB con bajo contenido en 2-fenilo, tales como los suministrados por Sasol bajo el nombre comercial Isochem® o los suministrados por Petresa bajo el nombre comercial Petrelab®, otros LAB adecuados incluyen LAB con alto contenido en 2-fenilo, tales como los suministrados por Sasol bajo el nombre comercial Hyblene®. Un tensioactivo detergente aniónico es un alquilbenceno sulfonato que se obtiene mediante el proceso catalizado DETAL, aunque también pueden ser adecuadas otras rutas sintéticas, como HF.

35 Los tensioactivos detergentes de sulfato preferidos incluyen alquilsulfato, preferiblemente alquilsulfato C_{8-18} o predominantemente alquilsulfato C_{12} .

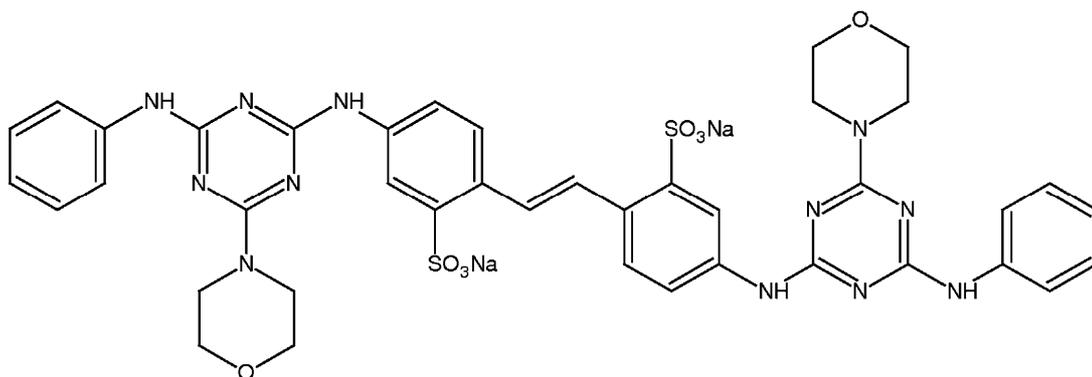
40 Otro tensioactivo detergente de tipo sulfato preferido es el sulfato alcoxilado de alquilo, preferiblemente sulfato etoxilado de alquilo, preferiblemente un sulfato alcoxilado de alquilo C_{8-18} , preferiblemente un sulfato etoxilado de alquilo C_{8-18} , preferiblemente el sulfato alcoxilado de alquilo tiene un grado de alcoxilación promedio de 0,5 a 20, preferiblemente de 0,5 a 10, preferiblemente el sulfato alcoxilado de alquilo es un sulfato etoxilado de alquilo C_{8-18} que tiene un grado de etoxilación promedio de 0,5 a 10, preferiblemente de 0,5 a 7, más preferiblemente de 0,5 a 5 y, con máxima preferencia, de 0,5 a 3.

45 El alquilsulfato, el sulfato alcoxilado de alquilo y los alquilbenceno sulfonatos pueden ser lineales o ramificados, sustituidos o no sustituidos.

Abrillantador

50 Los abrillantadores adecuados son estilbenos, tales como abrillantador 15. Otros abrillantadores adecuados son abrillantadores hidrófobos y el abrillantador 49. El abrillantador puede estar en forma de partículas micronizadas, con un tamaño de partículas promedio de 3 a 30 micrómetros, o de 3 micrómetros a 20 micrómetros, o de 3 a 10 micrómetros. El abrillantador puede estar en forma cristalina alfa o beta.

La composición detergente comprende preferiblemente un abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma alfa-cristalina que tiene la siguiente estructura:



5 El abrillantador fluorescente C.I. 260 está predominantemente en forma alfa-cristalina. Predominantemente en forma alfa-cristalina significa que preferiblemente al menos 50 % en peso, o al menos 75 % en peso, o incluso al menos 90 % en peso, o al menos 99 % en peso, o incluso sustancialmente la totalidad, del abrillantador fluorescente C.I. 260, está en forma alfa-cristalina.

10 El abrillantador está típicamente en forma de partículas micronizadas, que tienen un tamaño de partículas promedio de 3 a 30 micrómetros, preferiblemente de 3 micrómetros a 20 micrómetros, y del modo más preferido de 3 a 10 micrómetros.

15 La composición detergente puede comprender un abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma beta-cristalina, y preferiblemente la relación en peso de: (i) abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma alfa-cristalina con respecto a (ii) abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma beta-cristalina es de al menos 0,1 o al menos 0,6.

El documento BE680847 se refiere a un procedimiento para la fabricación del abrillantador fluorescente C.I. 260 en forma alfa-cristalina.

20 Aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita

El aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita adecuado incluye zeolita A, zeolita P y zeolita MAP. La zeolita 4A es especialmente adecuada.

25 Agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato

Un aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato típico es el tri-polifosfato sódico.

Sal de silicato

30 Una sal de silicato adecuada es el silicato sódico, preferiblemente silicato sódico 1.6R y/o 2.0R.

Otros ingredientes detergentes

35 La composición comprende de forma típica otros ingredientes detergentes. Los ingredientes de detergente adecuados incluyen: catalizadores de metal de transición; potenciadores del blanqueador de tipo imina; enzimas tales como amilasas, carbohidrasas, celulasas, lacasas, lipasas, enzimas blanqueadoras como oxidasas y peroxidasas, proteasas, pectato liasas y mananasas; fuente de peroxígeno tal como sales de percarbonato y/o sales de perborato, se prefiere el percarbonato sódico, la fuente de peroxígeno está preferiblemente al menos parcialmente recubierta, preferiblemente completamente recubierta, por un ingrediente de recubrimiento tal como una sal de carbonato, una sal de sulfato, una sal de silicato, un borosilicato, o sus mezclas, incluidas sales mixtas de los mismos; activador del blanqueador tal como tetraacetil etilendiamina, activadores del blanqueador de tipo oxibencenosulfonato tales como nonanoil oxibencenosulfonato, activadores del blanqueador de tipo caprolactama, activadores del blanqueador de tipo imida tales como N-nonanoil-N-metil acetamida, perácidos formados previamente tales como ácido N,N-ftaloilaminoperoxycaproico, ácido nonilamidoperoxidáptico o peróxido de dibenzoilo; sistemas supresores de las jabonaduras tales como supresores de las jabonaduras basados en silicona; abrillantadores; agentes de matizado; fotoblanqueantes; agentes suavizantes de tejidos tales como arcilla, silicona y/o compuestos de amonio cuaternario; floculantes tales como poli(óxido de etileno); inhibidores de transferencia de colorantes tales como polivinilpirrolidona, poli(N-óxido de 4-vinilpiridina) y/o copolímero de vinilpirrolidona y vinilimidazol; componentes para la integridad de tejidos tales como oligómeros producidos por la condensación de imidazol y epíclorhidrina; dispersantes de la suciedad y coadyuvantes antirredeposición de suciedad tales como poliaminas alcoxiladas y polímeros de etilenimina etoxilada; componentes antirredeposición como poliésteres y/o 50 polímeros de tereftalato, polietilenglicol incluidos polietilenglicol sustituido con grupos pendientes de alcohol vinílico y/o acetato de vinilo; perfumes como microcápsulas de perfume, sistemas de liberación de perfume asistidos por polímeros incluidos los complejos de perfume de base de Schiff/polímeros, acordes de perfume encapsulados en almidón; anillos de

jabón; partículas estéticas incluidas pequeñas tiras y/o agujas coloreadas; tintes; cargas como sulfato sódico, aunque puede preferirse que la composición esté sustancialmente exenta de cargas; sal de carbonato incluidos el carbonato sódico y/o bicarbonato sódico; sal de silicato como el silicato sódico, incluidos el silicato sódico 1.6R y 2.0R, o metasilicato sódico; copoliésteres de ácidos dicarboxílicos y dioles; polímeros celulósicos como metilcelulosa, carboximetilcelulosa, hidroxietoxilcelulosa u otras celulosas alquílicas o alquilalcoxílicas, y celulosa modificada hidrofóbicamente; ácido carboxílico y/o sales del mismo, incluidos ácido cítrico y/o citrato sódico; y cualquier combinación de los mismos.

Método para medir la resistencia a la compactación

Se apoya un cilindro de plástico liso con un diámetro interno de 6,35 cm y una longitud de 15,9 cm en una placa base adecuada. Se taladra un orificio de 0,65 cm a través del cilindro con el centro del orificio estando a 9,2 cm desde el extremo opuesto de la placa base.

Se introduce un pasador de metal a través del orificio y se coloca un manguito de plástico liso con un diámetro interno de 6,35 cm y una longitud de 15,25 cm alrededor del cilindro interno de tal manera que el manguito pueda moverse libremente hacia arriba y hacia abajo del cilindro y descansa en el pasador de metal. Entonces se llena el espacio dentro del manguito (sin darle golpes o una vibración excesiva) con el polvo secado por pulverización de tal manera que el polvo secado por pulverización quede al mismo nivel que la parte superior del manguito. Se coloca una tapa en la parte superior del manguito y se coloca un peso de 5 kg sobre la tapa. Entonces se tira del pasador hacia fuera y se deja que el polvo secado por pulverización se compacte durante 2 minutos. Después de 2 minutos se retira el peso, se baja el manguito para dejar expuesta la torta de polvo con la tapa permaneciendo en la parte superior del polvo.

Entonces se baja una sonda de metal a 54 cm/min de tal manera que entre en contacto con el centro de la tapa y la rompa. La fuerza máxima requerida para romper la torta se registra y es el resultado de la prueba. Una resistencia a la compactación de 0 N se refiere a la situación en la que no se forma ninguna torta.

Proceso para preparar el detergente en polvo para lavado de ropa

Otro aspecto de la presente invención es un método para preparar el detergente en polvo para lavado de ropa según la presente invención, que comprende las etapas de;

- a) aglomerar el sulfato y el tensioactivo detergente aniónico para preparar la primera partícula;
- b) preparar una suspensión acuosa que comprenda sulfato y secar la suspensión acuosa por medio de secado por pulverización o secado por atomización;
- c) combinar la primera y segunda partículas para producir el detergente en polvo para lavado de ropa.

Etapas (a): se lleva a cabo preferiblemente en un mezclador mecánico, o un mezclador CB lodige, KM lodige, Schugi. Preferiblemente, la etapa (a) se lleva a cabo en un mezclador de paletas. En una realización preferida, todos los componentes se añaden al mezclador mecánico y se aglomeran juntos. También se puede aglomerar un polímero, carbonato, silicato o una mezcla de los mismos con el sulfato y el tensioactivo detergente aniónico. Como alternativa, en la etapa a), la primera partícula se puede preparar por medio de secado por pulverización o secado por atomización siguiendo el mismo proceso usado para preparar la segunda partícula (véase a continuación). Preferiblemente, el sulfato añadido en la etapa (a) tiene un tamaño de partículas promedio en volumen de 10 micrómetros a 50 micrómetros, preferiblemente de 20 micrómetros, o de 30 micrómetros, y preferiblemente a 45 micrómetros, o incluso a 42 micrómetros.

Etapas (b): la suspensión acuosa también puede comprender polímero, silicato, carbonato o una mezcla de los mismos. Un método preferido para la preparación de la segunda partícula es por medio de un proceso de secado por pulverización que comprende las etapas de;

- i. preparar una suspensión acuosa que comprenda sulfato, opcionalmente silicato, opcionalmente un polímero, opcionalmente un tensioactivo aniónico y agua;
- ii. pulverizar la suspensión acuosa a través de una boquilla pulverizadora en el interior de una torre de secado por pulverización; y
- iii. secar por pulverización la mezcla para formar la primera partícula.

Etapas (i): la suspensión acuosa se puede formar por mezclado en cualquier recipiente adecuado, tal como un mezclador, de la forma convencional. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladores verticales, mezcladores de suspensiones acuosas, agitadores de tanques, mezcladores reactores y similares.

Etapas (ii): la suspensión acuosa se transfiere desde el mezclador, preferiblemente a través de al menos una bomba, a una boquilla pulverizadora. De forma típica, la suspensión acuosa se transfiere a una tubería. La suspensión acuosa se transfiere de forma típica, a través de un recipiente de almacenamiento intermedio como un tanque cisterna, por ejemplo cuando el proceso es semicontinuo. De forma alternativa, el proceso puede ser un proceso continuo, en cuyo caso no se necesita ningún recipiente de almacenamiento intermedio. La suspensión acuosa se transfiere a través de al menos una bomba, preferiblemente al menos dos, o incluso al menos tres o más bombas, aunque se prefieren una o dos,

preferiblemente dos bombas. De forma típica, cuando se utilizan dos o más bombas, la primera bomba es una bomba de baja presión, como una bomba capaz de generar una presión de 3×10^5 a 1×10^6 Pa, y la segunda bomba es una bomba de alta presión, como una bomba capaz de generar una presión de 2×10^6 a 1×10^7 Pa. Opcionalmente, la suspensión acuosa se transfiere a través de un desintegrador, tal como un desintegrador suministrado por Hosakawa Micron. El desintegrador se puede colocar antes de la bomba o después de la bomba. Si están presentes dos o más bombas, entonces el desintegrador también se puede colocar entre las bombas. De forma típica, las bombas, los desintegradores, los recipientes de almacenamiento intermedios, si los hubiera, están todos en una configuración en serie. Sin embargo, algunos equipos pueden tener una configuración paralela. Una boquilla pulverizadora adecuada es una boquilla T4 de Spray Systems.

En una realización preferida, la suspensión acuosa se prepara mezclando el tensioactivo aniónico, el sulfato y el agua para formar una premezcla acuosa, se bombea la premezcla acuosa a través de una tubería hasta la boquilla pulverizadora, y se inyectan de forma independiente el silicato y el polímero en la tubería antes de la boquilla pulverizadora. La premezcla se puede formar por mezclado en cualquier recipiente adecuado, tal como un mezclador, de la forma convencional. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladores verticales, mezcladores de suspensiones acuosas, agitadores de tanques, mezcladores reactores y similares.

La inyección independiente del silicato y el polímero se puede llevar a cabo en cualquier lugar después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora. Sin embargo, preferiblemente, la inyección se lleva a cabo después de que la premezcla se haya transferido a través de al menos una bomba, aunque la inyección se puede llevar a cabo antes de que la premezcla se haya transferido a través de al menos una bomba. En una realización preferida, la premezcla se transfiere a través de al menos dos bombas, y la inyección se lleva a cabo después de que la premezcla se haya transferido a través de la primera bomba pero antes de que la premezcla entre en la segunda bomba. Preferiblemente, durante la etapa (b) la tubería que transporta la suspensión acuosa y la premezcla está a una presión entre 3×10^5 y 1×10^6 Pa.

En la etapa (b), se puede preferir poner en contacto de forma adicional cloruro sódico con la suspensión acuosa después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora.

En la suspensión acuosa se puede inyectar un gas rico en nitrógeno, preferiblemente aire, antes de la boquilla pulverizadora. Preferiblemente, el gas rico en nitrógeno se inyecta en la suspensión acuosa entre la primera bomba y la segunda bomba. Por "gas rico en nitrógeno" los inventores de la presente memoria entienden un gas que comprende al menos 50 % en peso de nitrógeno. Por 'aire', los autores entienden aire atmosférico.

La suspensión acuosa se pulveriza a través de una boquilla pulverizadora en una torre de secado por pulverización. Preferiblemente, la suspensión acuosa está a una temperatura de 60 °C a 130 °C cuando se pulveriza a través de la boquilla pulverizadora en una torre de secado por pulverización. Las torres de secado por pulverización adecuadas son torres de secado por pulverización de flujo a corriente o de flujo a contracorriente. La suspensión acuosa se pulveriza de forma típica a una presión de 6×10^6 Pa a 1×10^7 Pa.

Preferiblemente, cuando se añade a la suspensión acuosa, el sulfato tiene un tamaño de partículas promedio en volumen de 10 micrómetros a 50 micrómetros, preferiblemente de 20 micrómetros, o de 30 micrómetros, y preferiblemente a 45 micrómetros, o incluso a 42 micrómetros. El tamaño de partículas promedio en volumen del sulfato se puede determinar por cualquier medio convencional, tal como dispersión de luz, por ejemplo usando un analizador de tamaño de partículas de sympatec. El tamaño de partículas de la sal inorgánica se puede controlar (es decir, reducir) por cualquier medio adecuado, tal como trituración en seco (p.ej., usando molinos de púas) o trituración en húmedo (p. ej., usando un molino de coloides). Sin pretender imponer ninguna teoría, el sulfato con menor tamaño de partículas se disuelve de forma más eficaz en la suspensión acuosa. Se piensa que esto se debe a la mayor área superficial del sulfato en partículas. Esta eficacia de disolución mejorada tiene la ventaja de que se generan menos sedimentos de sulfato de la suspensión durante el proceso de fabricación. La sedimentación puede provocar bloqueos en el aparato y afectar de forma negativa a la producción. Además, el menor tamaño de partículas del sulfato en la partícula resultante secada por pulverización tiene la ventaja de reducir de forma adicional la sensación "arenosa" de la solución de lavado.

Etapa (iii): La suspensión se seca por pulverización para formar un polvo secado por pulverización. Preferiblemente, la temperatura del gas de escape está dentro del intervalo de 60 °C a 100 °C. Como alternativa, en lugar de secado por pulverización, la suspensión se puede secar por atomización.

Etapa (c): La primera y segunda partículas se mezclan para producir el detergente en polvo para lavado de ropa.

Se hace una comparación entre el polvo secado por pulverización según la presente invención y un polvo secado por pulverización fuera del alcance de las presentes reivindicaciones.

Ejemplos

Se hace una comparación entre el polvo secado por pulverización según la presente invención y un polvo secado por pulverización fuera del alcance de las presentes reivindicaciones.

Se preparó un primer detergente en polvo A. Se preparó una suspensión acuosa alcalina compuesta por sulfato de sodio, carbonato de sodio, agua, copolímero de acrilato/maleato e ingredientes varios a 80 °C en un recipiente mezclador vertical. La suspensión acuosa estaba prácticamente exenta de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita y prácticamente exenta de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato. Se añadieron ácido alquil benceno sulfónico (HLAS) e hidróxido sódico a la suspensión acuosa y la suspensión se bombeó a través de una boquilla de presión de sistema de pulverización convencional y se atomizó hacia el interior de una torre de secado por pulverización a contracorriente a una temperatura de entrada de aire de 275 °C. La suspensión acuosa atomizada se secó para producir una mezcla sólida, que posteriormente se enfrió y se tamizó para retirar el material de tamaño superior (> 1,8 mm) para formar un polvo secado por pulverización. El polvo secado por pulverización tenía una densidad aparente de 470 kg/m³ (470 g/l).

Este polvo secado por pulverización se mezcló, en un mezclador rotatorio por lotes, con otro ingrediente para producir una composición que comprendía 57,91 % de polvo secado por pulverización, 13 % de aglomerado de tensioactivo y 20,45 % de sulfato de sodio. El detergente en polvo A tiene una resistencia a la compactación de 0 N, medida usando el método descrito en la presente memoria. La composición global del DETERGENTE EN POLVO A se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1.

Componente	% p/p de POLVO A
Sal de silicato sódico	5,7
Alquilbencenosulfonato lineal	14,5
Copolímero de acrilato/maleato	1,6
Zeolita	2,7
Carbonato de sodio	12,4
Sulfato de sodio	56,8
Agua	1,5
Materiales diversos, tales como tinte, arcilla, perfume y enzimas	2,7
Partes totales	100,00

Se preparó un segundo detergente en polvo B que comprendía 43 % en peso de una primera partícula secada por pulverización (densidad aparente: 300 kg/m³ (300 g/l)), y 56 % en peso de una segunda partícula secada por pulverización (densidad aparente: 380 kg/m³ (380 g/l)), mezcladas en un mezclador rotatorio por lotes, con 1 % de sulfato de sodio y otros aditivos minoritarios en polvo. La composición de la primera partícula secada se muestra en la Tabla 2 y la segunda partícula secada por pulverización en la Tabla 3.

Tabla 2.

Componente	% p/p
Sal de silicato sódico	15,6
Alquilbencenosulfonato lineal	40,0
Carbonato de sodio	38,5
Agua	2,5
Quelante	3,4
Partes totales	100,0

Tabla 3.

Componente	% p/p
Sal de silicato sódico	3,0
Alquilbencenosulfonato lineal	9,7
Copolímero de acrilato/maleato	9,1
Sulfato de sodio	77,2
Agua	1,0
Partes totales	100,0

La primera partícula secada por pulverización se fabricó por secado por pulverización de una suspensión acuosa alcalina compuesta por carbonato sódico, tensioactivo aniónico y polímero de acrilato. La suspensión se preparó a 80 °C en un recipiente mezclador vertical y la suspensión se bombeó a través de una boquilla de presión de sistema de pulverización convencional y se atomizó en una torre de secado por pulverización a contracorriente a una temperatura de entrada de aire de 275 °C. La suspensión atomizada acuosa se secó para producir una mezcla sólida, que se enfrió posteriormente y se tamizó para retirar el material de tamaño superior (> 1,8 mm) para formar un polvo secado por pulverización.

La segunda partícula secada por pulverización se fabricó por medio de secado por pulverización de una suspensión acuosa compuesta por sulfato sódico que tenía un tamaño de partículas entre 10 y 50 micrómetros, agua, tensoactivo aniónico y copolímero de acrilato/maleato. La suspensión se preparó a 80 °C en un recipiente mezclador vertical y la suspensión acuosa se bombeó a través de una boquilla de presión de sistema de pulverización convencional y se atomizó en una torre de secado por pulverización a contracorriente a una temperatura de entrada de aire de 275 °C. La suspensión acuosa atomizada se secó para producir una mezcla sólida, que se enfrió posteriormente y se tamizó para retirar el material de tamaño superior (> 1,8 mm) para formar un polvo secado por pulverización.

El detergente en polvo B tenía una resistencia a la compactación de 0 N, medidas usando el método descrito en la presente memoria. La composición global del DETERGENTE EN POLVO B se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.

Componente	% p/p de POLVO B
Sal de silicato sódico	5,6
Alquilbencenosulfonato lineal	15,8
Copolímero de acrilato/maleato	7,1
Zeolita	1,0
Carbonato de sodio	8,7
Sulfato de sodio	57,7
Agua	1,3
Materiales diversos, tales como tinte, arcilla, perfume y enzimas	2,8
Partes totales	100,00

Ensayo de Disolución

Se dispersaron por separado una muestra de 3 g tanto de DETERGENTE A como de DETERGENTE B en alícuotas de 1 l de agua corriente nueva a 20 °C, se agitó a 200 rpm usando un agitador magnético y una placa caliente con termopar. Se dejó que los polvos se disolvieran durante 30 segundos y después las disoluciones se decantaron y se hicieron pasar a través de un filtro de tejido de algodón (tejido de algodón negro, cortado en círculo de diámetro de 9 cm). Se secaron los filtros y se registró la masa de los filtros secos antes y después del proceso de filtración. Se usaron los pesos inicial y final para determinar el % de detergente no disuelto:

$$\% \text{ detergente no disuelto} = \frac{m_{\text{filtro tras la filtración}} - m_{\text{filtro antes de la filtración}}}{3 \text{ g}} \times 100$$

Los resultados pueden verse en la Tabla 5.

Tabla 5

	% de detergente no disuelto
Detergente en polvo A	8,62 %
Detergente en polvo B	5,49 %

Como se puede apreciar a partir de la Tabla 5, hubo una mejora de 36 % en solubilidad rápida en el Detergente B en comparación con el Detergente A.

Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados, sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como “40 mm” significa “aproximadamente 40 mm”.

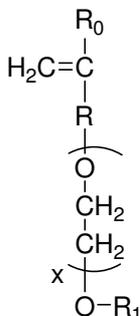
REIVINDICACIONES

1. Un detergente en polvo para lavado de ropa que comprende:
 - (i) de 20 % a 80 % en peso de una primera partícula que comprende menos de 55 % en peso de sulfato, tensioactivo detergente aniónico, y que tiene una densidad aparente de 300 g/l a 1100 g/l; y
 - (ii) de 20 % a 80 % en peso de una segunda partícula que comprende al menos 55 % en peso de sulfato, y de 0 % en peso a 15 % en peso de tensioactivo detergente aniónico, y que tiene una densidad aparente de 350 g/l a 600 g/l.
2. El detergente en polvo para lavado de ropa según la reivindicación 1 en donde la primera partícula es una partícula de aglomerado.
3. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera partícula tiene una densidad aparente de 700 g/l a 1100 g/l.
4. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la segunda partícula es una partícula secada por pulverización o una partícula secada por atomización.
5. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la primera partícula tiene un tamaño de partículas promedio de entre 350 y 650 µm, preferiblemente entre 375 y 500 µm, y la segunda partícula tiene un tamaño de partículas promedio de entre 350 y 650 µm, preferiblemente entre 375 y 500 µm.
6. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende de 50 % a 80 % en peso del detergente en polvo para lavado de ropa de la primera partícula y de 20 % a 50 % en peso del detergente en polvo para lavado de ropa de la segunda partícula.
7. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la primera partícula, la segunda partícula o ambas partículas comprenden un poli(polímero de carboxilato).
8. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la primera partícula, la segunda partícula o ambas partículas comprenden un polímero seleccionado independientemente del grupo que consiste en:

(I) copolímeros que comprenden:

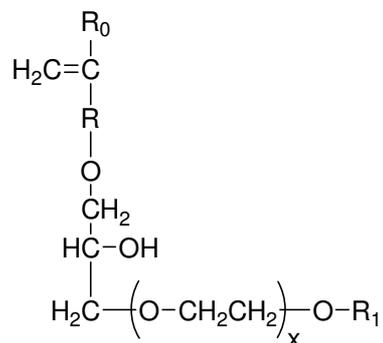
- (i) de 50 % a menos de 98 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno o más monómeros que comprenden grupos carboxilo;
- (ii) de 1 % a menos de 49 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno o más monómeros que comprenden restos sulfonato; y
- (iii) de 1 % a 49 % en peso de unidades estructurales derivadas de uno o más tipos de monómeros seleccionados de monómeros que contienen enlaces éter representados por las fórmulas (I) y (II):

fórmula (I):



en donde en la fórmula (I), R₀ representa un átomo de hidrógeno o un grupo CH₃, R representa un grupo CH₂, un grupo CH₂CH₂ o un enlace simple, X representa un número 0-5 con la condición de que X represente un número 1-5 cuando R es un enlace simple, y R₁ es un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico C₁ a C₂₀;

fórmula (II)



5 en la fórmula (II), R₀ representa un átomo de hidrógeno o un grupo CH₃, R representa un grupo CH₂, un grupo CH₂CH₂ o un enlace simple, X representa un número 0-5 y R₁ es un átomo de hidrógeno o un grupo orgánico C₁ a C₂₀;

(II) cualquier combinación de los mismos.

- 10 9. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tensioactivo detergente aniónico de la primera partícula es ácido alquil benceno sulfónico lineal o una sal del mismo, sulfato de alquilo etoxilado o una mezcla de los mismos.
- 15 10. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera partícula comprende un polímero celulósico, preferiblemente seleccionado de alquil celulosa, alquil alcoxilalquil celulosa, carboxialquil celulosa, alquil carboxialquilo o una mezcla de los mismos.
- 20 11. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera partícula comprende un abrillantador.
- 25 12. El detergente en polvo para lavado de ropa según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera partícula, la segunda partícula o una mezcla de las mismas comprenden entre 0 % en peso y 35 % en peso de carbonato.
- 30 13. Un método de fabricación del detergente en polvo para lavado de ropa según la reivindicación 1, que comprende las etapas de;
- a) aglomerar el sulfato y el tensioactivo detergente aniónico para preparar la primera partícula;
- b) preparar una suspensión acuosa que comprenda sulfato y agua, y secar la suspensión acuosa por medio de secado por pulverización o secado por atomización;
- c) combinar la primera y segunda partículas para producir el detergente en polvo para lavado de ropa.
- 35 14. El método según la reivindicación 13, en donde el sulfato añadido a la suspensión acuosa tiene un tamaño de partículas promedio en volumen de 10 micrómetros a 50 micrómetros, preferiblemente de 20 micrómetros, o de 30 micrómetros, y preferiblemente a 45 micrómetros, o incluso a 42 micrómetros.
- 40 15. El método según la reivindicación 13 o 14, en donde el sulfato añadido en la etapa (a) tiene un tamaño de partículas promedio en volumen de 10 micrómetros a 50 micrómetros, preferiblemente de 20 micrómetros, o de 30 micrómetros, y preferiblemente a 45 micrómetros, o incluso a 42 micrómetros.