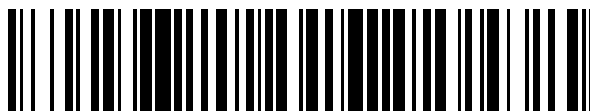


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 642 155**

51 Int. Cl.:

C11D 11/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009** **E 09179952 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017** **EP 2338969**

54 Título: **Proceso de secado por pulverización**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.11.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CARDOZO, LARRY SAVIO;
TANTAWY, HOSSAM HASSAN;
LICKISS, JAMES ROBERT y
SOMERVILLE ROBERTS, NIGEL PATRICK

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 642 155 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

Proceso de secado por pulverización

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un proceso de secado por pulverización.

10 Antecedentes de la invención

10 El secado por pulverización es el método estándar para fabricar el polvo base del detergente para lavado de ropa. De forma típica, los ingredientes detergentes se mezclan juntos para formar una suspensión acuosa detergente en un mezclador, tal como un mezclador reactor. Esta suspensión acuosa se transfiere luego a lo largo de una tubería a través de al menos una bomba a una boquilla pulverizadora, y la suspensión acuosa se pulveriza en una torre de
15 secado por pulverización y se seca por pulverización hasta formar un polvo secado por pulverización.

Es ventajoso tener determinados ingredientes detergentes en la misma partícula detergente, lo que evita problemas debidos a diferencias de eficacia y de variable química de cada dosis, debido a la separación de productos que se puede producir cuando el producto detergente para lavado de ropa consiste en numerosas partículas químicas
20 distintas. Sin embargo, determinados ingredientes detergentes pueden ser incompatibles con otros ingredientes detergentes, especialmente cuando se someten a una etapa de mezclado, especialmente con un tiempo de residencia de mezclado excesivamente prolongado, tal como la etapa de mezclado que tiene lugar de forma típica en un mezclador reactor. Dichos ingredientes detergentes incompatibles se pueden introducir en la suspensión acuosa detergente a una etapa posterior del proceso de secado por pulverización, por ejemplo, mediante inyección
25 en una tubería después del mezclado pero antes de la boquilla pulverizadora, o incluso después de la bomba y antes de la boquilla pulverizadora, lo que minimiza la cantidad de mezclado y de tiempo de contacto entre los ingredientes detergentes incompatibles y el resto de ingredientes detergentes presentes en la suspensión acuosa detergente.

30 Sin embargo, aún cuando dichos ingredientes detergentes incompatibles se introducen en una etapa posterior del proceso de secado por pulverización, sigue siendo necesario garantizar que no se produzca mezclado sustancial entre dichos ingredientes detergentes incompatibles y otros ingredientes detergentes ya presentes en la suspensión acuosa detergente hasta un momento lo más avanzado posible en el proceso de secado por pulverización, por ejemplo, solamente en la boquilla pulverizadora.

35 Los inventores han superado este problema introduciendo dichos ingredientes detergentes incompatibles en la suspensión acuosa detergente en una etapa posterior del proceso de secado por pulverización para limitar el grado de mezclado que se puede producir. Los inventores garantizan cuidadosamente que el ingrediente detergente entra en contacto con una suspensión acuosa detergente de flujo laminar, y controlan entonces de
40 forma cuidadosa los caudales tanto de la suspensión acuosa detergente como del ingrediente detergente para garantizar que la mezcla es también de flujo laminar. De este modo, se evita la turbulencia del fluido en la tubería y se minimiza sustancialmente el grado de mezclado axial que se puede producir.

45 WO 96/03488, US-4102057, GB-1595293, GB-2020687, US-4155882, US-4820441 y US-4818424 se refieren todas a procesos de preparación de polvo.

Sumario de la invención

50 La presente invención proporciona un proceso como se define en las reivindicaciones.

Descripción detallada de la invenciónProceso para preparar un polvo secado por pulverización

55 El proceso de preparación de un polvo secado por pulverización comprende las etapas de: (a) formar una suspensión acuosa detergente en un mezclador; (b) transferir la suspensión acuosa detergente del mezclador en una tubería que conduce, a través de al menos una bomba, a una boquilla pulverizadora; (c) poner en contacto un ingrediente detergente con la suspensión acuosa detergente en la tubería después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora para formar una mezcla; (d) pulverizar la mezcla a través de la boquilla pulverizadora en una
60 torre de secado por pulverización; y (e) secar por pulverización la mezcla para formar un polvo secado por pulverización,

65 en donde en la etapa (c) la suspensión acuosa detergente y la mezcla resultante están en flujo laminar, y en donde en la etapa (c) la relación del (i) caudal de la suspensión acuosa detergente en kgmin^{-1} al (ii) caudal del ingrediente detergente en kgmin^{-1} está en el intervalo de 1 a 70.

Etapa (a): la suspensión acuosa detergente se puede formar por mezclado en un mezclador de la forma convencional. Los mezcladores adecuados incluyen mezcladores verticales, mezcladores de suspensiones acuosas, agitadores de tanques, y mezcladores reactores.

5 **Etapa (b):** la suspensión acuosa detergente se transfiere por una tubería desde el mezclador a través de al menos una bomba a una boquilla pulverizadora. 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 detergente se transfiere a través de al menos una bomba,
10 preferiblemente al menos dos, o incluso al menos tres o más bombas, aunque se prefieren una o dos, preferiblemente dos bombas.

Es muy preferido controlar el flujo de la suspensión acuosa detergente a través de la tubería justo antes de la etapa (c) de modo que la suspensión acuosa detergente tenga flujo laminar en la bomba, lo que minimiza la turbulencia en esta etapa del proceso. Preferiblemente, justo antes de la etapa (c) el número de Reynolds promedio de la suspensión acuosa detergente a lo largo de la tubería es inferior a 1000, preferiblemente inferior a 900, o inferior a 800, o inferior a 700, o inferior a 600, o inferior a 500, o inferior a 400. El número de Reynolds se describe en más detalle más adelante en la descripción. En la presente memoria: “justo antes de” significa de forma típica en el transcurso de 10 segundos, preferiblemente en el transcurso de 8 segundos, o en el transcurso de 6 segundos, o en el transcurso de 4 segundos, o incluso en el transcurso de 2 segundos. De forma típica, justo antes de significa a no más de 0,5 metros, preferiblemente a no más de 0,4 metros, preferiblemente a no más de 0,2 metros, o incluso preferiblemente a no más de 0,1 metros aguas arriba del punto de la tubería en el que el ingrediente detergente entra en contacto con la suspensión acuosa detergente.

25 **Etapa (c):** poner en contacto un ingrediente detergente con la suspensión acuosa detergente en la tubería después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora para formar una mezcla. Los ingredientes detergentes adecuados para usar en la etapa (c) se describen con mayor detalle en la descripción. Preferiblemente, la mezcla formada en la etapa (c) comprende del 20 % en peso al 35 % en peso de agua.

Preferiblemente, en la etapa (c) la suspensión acuosa detergente y la mezcla resultante tienen flujo laminar. Preferiblemente, en la etapa (c) la relación del (i) caudal de la suspensión acuosa detergente en kgmin^{-1} al (ii) caudal del ingrediente detergente en kgmin^{-1} está en el intervalo de 1 a 70, preferiblemente de 7 a 35; lo que garantiza la minimización de la turbulencia del flujo de material detergente en la tubería.

35 La etapa (c) se puede llevar a cabo en cualquier posición después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora. Sin embargo, la etapa (c) se lleva a cabo preferiblemente después de transferir la suspensión acuosa detergente a través de al menos una bomba, aunque la etapa (c) se puede llevar a cabo antes de haber transferido la suspensión acuosa detergente a través de al menos una bomba. En una realización preferida, la suspensión acuosa detergente se transfiere a través de al menos dos bombas, y la etapa (c) se lleva a cabo después de haber transferido la suspensión acuosa detergente a través de la segunda bomba y antes de la boquilla pulverizadora. Se puede preferir la ejecución de la etapa (c) justo antes de la boquilla pulverizadora.

Preferiblemente, en la etapa (c) se pone el ingrediente detergente en contacto con la suspensión acuosa detergente en la tubería después de la bomba y antes de la boquilla pulverizadora para formar una mezcla. La mezcla tiene de forma típica una viscosidad de 0,8 Pas a 8 Pas, preferiblemente de 1 Pas a 5 Pas. La viscosidad se mide de forma típica utilizando un reómetro a una velocidad de cizallamiento de 100 s^{-1} y a una temperatura de 70 °C.

50 **Etapa (d):** la mezcla formada en la etapa (c) se pulveriza a través de la boquilla pulverizadora en una torre de secado por pulverización. Preferiblemente, la mezcla 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 mezcla se pulveriza de forma típica a una presión de $6 \times 10^6 \text{ Pa}$ a $1 \times 10^7 \text{ Pa}$.

Etapa (e): la mezcla es secada por pulverización para formar un polvo secado por pulverización. Preferiblemente, la temperatura del aire de escape se encuentra en el intervalo de 60 °C a 100 °C.

55 Suspensión acuosa detergente

La suspensión acuosa detergente comprende de forma típica ingredientes detergentes, tales como fuentes de alcalinidad, polímeros, aditivos reforzantes de la detergencia, tensioactivos detergentes, sales de carga y mezclas de los mismos. Sin embargo, puede preferirse especialmente que la suspensión acuosa detergente comprenda niveles bajos o incluso esté exenta de tensioactivos detergentes. También puede preferirse especialmente que la suspensión acuosa detergente comprenda niveles bajos o incluso esté exenta de aditivos reforzantes de la detergencia. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente comprende del 0 % en peso al 5 % en peso, o al 4 % en peso, o al 3 % en peso o al 2 % en peso, o al 1 % en peso de tensioactivos detergentes. Incluso puede preferirse que la suspensión acuosa detergente esté prácticamente exenta de tensioactivos detergentes. En la presente memoria se entiende por prácticamente exenta que: “comprende una sustancia añadida de forma no deliberada”.

Puede ser muy ventajoso que la suspensión acuosa detergente comprenda niveles bajos, o incluso esté completamente exenta, de tensioactivos deteritivos que son difíciles de procesar cuando se encuentran en forma de suspensión acuosa y se exponen a un tiempo de permanencia y condiciones del proceso experimentados de forma típica por una suspensión acuosa detergente durante un proceso de secado por pulverización convencional. Estos tensioactivos deteritivos incluyen tensioactivos deteritivos ramificados de cadena mediana, especialmente tensioactivos deteritivos aniónicos ramificados de cadena mediana y/o tensioactivos deterivosalcoxilados, especialmente tensioactivos deteritivos aniónicos alcoxilados. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente formada en la etapa (a) comprende del 0 % en peso al 2 % en peso, preferiblemente al 1 % en peso del tensioactivo deteritivo ramificado a mitad de cadena. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente formada en la etapa (a) está prácticamente exenta de tensioactivo deteritivo ramificado de cadena mediana. En la presente memoria se entiende por prácticamente exenta que: “comprende una sustancia añadida de forma no deliberada”. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente formada en la etapa (a) comprende del 0 % en peso al 2 % en peso, preferiblemente al 1 % en peso del tensioactivo deterivosalcoxilado. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente formada en la etapa (a) está prácticamente exenta de tensioactivo deterivosalcoxilado. En la presente memoria se entiende por prácticamente exenta que: “comprende una sustancia añadida de forma no deliberada”.

Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente comprende del 0 % en peso al 10 % en peso, o al 9 % en peso, o al 8 % en peso, o al 7 % en peso, o al 6 % en peso, o al 5 % en peso, o al 4 % en peso, o al 3 % en peso, o al 2 % en peso, o a 1 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente está prácticamente exenta de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita.

Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente comprende del 0 % en peso al 10 % en peso, o al 9 % en peso, o al 8 % en peso, o al 7 % en peso, o al 6 % en peso, o al 5 % en peso, o al 4 % en peso, o al 3 % en peso, o al 2 % en peso, o a 1 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente está prácticamente exenta de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato.

Preferiblemente la suspensión acuosa detergente es alcalina. Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente tiene un pH superior a 7,0, preferiblemente superior a 7,7, o superior a 8,1, o incluso superior a 8,5, o superior a 9,0, o superior a 9,5, o superior a 10,0, o incluso superior a 10,5, y preferiblemente a 14, o a 13, o a 12.

Preferiblemente, la suspensión acuosa detergente tiene una viscosidad de 0,1 Pas a 0,5 Pas. La viscosidad se mide de forma típica utilizando un reómetro a una velocidad de cizallamiento de 100 s^{-1} y a una temperatura de 70 °C.

Polvo secado por pulverización

El detergente en polvo secado por pulverización comprende de forma típica: (i) tensioactivo deteritivo; y (ii) otros ingredientes detergentes. Muy preferiblemente, el detergente en polvo secado por pulverización comprende: (a) de 0 % en peso a 10 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (b) del 0 % en peso al 10 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato, y (c) opcionalmente del 0 % en peso al 15 % en peso de sal de silicato.

El detergente en polvo secado por pulverización es adecuado para cualquier aplicación de detergente, por ejemplo: lavado de ropa, lavado de ropa en lavadora automática y lavado de ropa a mano, e incluso aditivos de blanqueo y de lavado de ropa; limpieza de superficies duras; lavado de vajilla, especialmente lavado automático de vajilla; limpieza y purificación de moquetas. Sin embargo, muy preferiblemente, el detergente en polvo secado por pulverización es un detergente en polvo para lavado de ropa secado por pulverización.

El detergente en polvo secado por pulverización 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. Las partículas del detergente para lavado de ropa secado por pulverización pueden combinarse con otras partículas tales como: partículas de enzima; 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; partículas de tensioactivo, tales como partículas de tensioactivo deteritivo no iónico incluidos los aglomerados o extrusados, partículas de tensioactivo deteritivo aniónico incluidos los aglomerados y extrusados y partículas de tensioactivo deteritivo 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 de carga incluidas las partículas de sal de sulfato, especialmente partículas de sulfato sódico; 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 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.

5 En una realización muy preferida de la presente invención, el detergente en polvo secado por pulverización comprende: (a) del 15 % en peso al 30 % en peso de tensioactivo detergente; (b) del 0 % en peso al 4 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (c) del 0 % en peso al 4 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato; y (d) opcionalmente del 0 % en peso al 15 % en peso de sal de silicato.

10 El polvo secado por pulverización comprende de forma típica del 0 % en peso al 7 % en peso, preferiblemente del 1 % en peso al 5 % en peso y, preferiblemente, del 2 % en peso al 3 % en peso de agua.

La partícula seca por pulverización es de forma típica fluida, 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, con máxima preferencia de 0 N a 5 N. El método para determinar la resistencia a la compactación se ha descrito más detalladamente en cualquier otro sitio de la descripción.

Método para medir la resistencia a la compactación

20 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.

25 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.

30 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.

Ingrediente detergente adecuado para poner en contacto con la suspensión acuosa detergente en la etapa (c)

40 Se puede utilizar cualquier ingrediente detergente para poner en contacto con la suspensión acuosa detergente en la etapa (c). Sin embargo, los ingredientes detergentes muy preferidos se seleccionan de: ácido alquilbenceno sulfónico o sal del mismo; polímero; tensioactivo detergentealcoxilado; hidróxido sódico; tensioactivo detergente ramificado de cadena mediana; tensioactivo detergente catiónico; y mezclas de los mismos.

45 Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende ácido sulfónico de alquilbenceno o sal del mismo. Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende polímero. Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergentealcoxilado. Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende hidróxido sódico. Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergente ramificado de cadena mediana. Preferiblemente, en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergente catiónico.

Tensioactivo detergente

55 Los tensioactivos detergentes adecuados incluyen tensioactivos detergentes aniónicos, tensioactivos detergentes no iónicos, tensioactivos detergentes catiónicos, tensioactivos detergentes de ion híbrido y tensioactivos detergentes anfóteros.

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

60 Los tensioactivos detergentes de tipo sulfonato preferidos incluyen alquilbenceno sulfonato, preferiblemente alquilbenceno sulfonato C₁₀₋₁₃. El alquilbenceno sulfonato (LAS) adecuado preferiblemente se obtiene sulfonandoalquilbenceno 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.

Los tensioactivos deterivos de tipo sulfato preferidos incluyen alquilsulfato, preferiblemente sulfato de alquilo C₈₋₁₈ o predominantemente sulfato de alquilo C₁₂.

5 Otro tensioactivo deterivo de tipo sulfato preferido es el sulfato alcoxilado de alquilo, preferiblemente sulfato etoxilado de alquilo, preferiblemente un sulfato alcoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente un sulfato etoxilado de alquilo C₈₋₁₈, 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 C₈₋₁₈, 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.

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

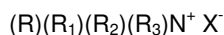
15 Los tensioactivos deterivos no iónicos preferidos se seleccionan del grupo que consiste en: alquiletoxilatos C₈₋₁₈, tales como tensioactivos no iónicos NEODOL® de Shell; alquil-fenol-alcoxilatos C₆₋₁₂ en donde preferiblemente las unidades alcoxilato son unidades etilenoxi, unidades propilenoxi o una mezcla de las mismas; productos de condensación de alcohol C₁₂₋₁₈ y alquilfenol C₆₋₁₂ con polímeros de bloque de óxido de etileno/óxido de propileno como, por ejemplo, Pluronic® de BASF; alcoholes C₁₄₋₂₂ ramificados de cadena media; alcoxilatos de alquilo ramificados en mitad de la cadena C₁₄₋₂₂, preferiblemente que tengan un grado de alcoxilación promedio de 1 a 30; alquilpolisacáridos, preferiblemente alquilpoliglucósidos; polihidroxiamidas de ácido graso; tensioactivos de alcohol poli(oxialquilado) terminalmente protegido con éter; y mezclas de los mismos.

25 Los tensioactivos deterivos no iónicos preferidos son alquilpoliglucósido y/o un alcohol alcoxilado de alquilo.

Los tensioactivos deterivos no iónicos preferidos incluyen alcoholes alcoxilados de alquilo, preferiblemente alcohol alcoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente un alcohol etoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente el alcohol alcoxilado de alquilo tiene un grado de alcoxilación de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 30, o de 1 a 20 o de 1 a 10, preferiblemente el alcohol alcoxilado de alquilo es un alcohol etoxilado de alquilo C₈₋₁₈ que tiene un grado de etoxilación promedio de 1 a 10, preferiblemente de 1 a 7, más preferiblemente de 1 a 5 y con máxima preferencia de 3 a 7. El alcohol alcoxilado de alquilo puede ser lineal o ramificado y sustituido o no sustituido.

35 Los tensioactivos deterivos catiónicos adecuados incluyen compuestos de alquilpiridinio, compuestos de alquilamonio cuaternario, compuestos de alquilfosfonio cuaternario, compuestos de alquilsulfonio ternario y mezclas de los mismos.

Los tensioactivos deterivos catiónicos preferidos son compuestos de amonio cuaternario que tienen la fórmula general:



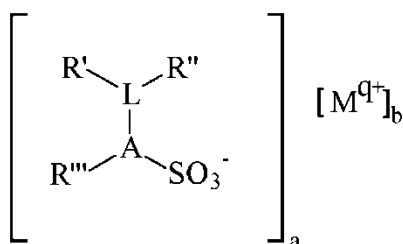
40 en donde R es un resto alquilo o alqueno C₆₋₁₈ lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, R₁ y R₂ se seleccionan independientemente de restos metilo o etilo, R₃ es un resto hidroxilo, hidroximetilo o hidroxietilo, X es un anión que proporciona neutralidad de carga, los aniones preferidos incluyen haluros, preferiblemente cloruro; sulfato; y sulfonato. Los tensioactivos deterivos catiónicos preferidos son cloruros de mono-alquil C₆₋₁₈ mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario. Algunos tensioactivos deterivos catiónicos muy preferidos son cloruro de mono-alquil C₈₋₁₀ mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario, cloruro de mono-alquil C₁₀₋₁₂ mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario y cloruro de mono-alquil C₁₀ mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario.

50 Un tensioactivo deterivo adecuado es un tensioactivo deterivo ramificado a mitad de cadena. Los tensioactivos deterivos ramificados a mitad de cadena adecuados se describen en más detalle en otras partes de la presente descripción.

Tensioactivo deterivo ramificado a mitad de cadena

55 Los tensioactivos ramificados a mitad de cadena adecuados pueden ser aniónicos, no iónicos, catiónicos, de ion híbrido o anfóteros. Preferiblemente, el tensioactivo deterivo ramificado a mitad de cadena; es un tensioactivo deterivo aniónico ramificado a mitad de cadena.

60 Un tensioactivo deterivo ramificado a mitad de cadena adecuado comprende alquilarilsulfonato que tiene la fórmula general:



en donde:

L es un hidrocarbilo alifático acíclico de 6 a 18 átomos de carbono en total;

5 M es un catión o una mezcla de cationes y q es la valencia del mismo;

a y b son números seleccionados de modo que dicho alquilarilsulfonato es eléctricamente neutro;

R' se selecciona de H y alquilo C₁-C₃;

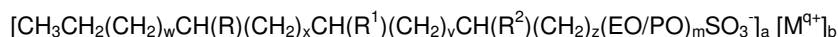
R'' se selecciona de H y alquilo C₁-C₃;

R''' se selecciona de H y alquilo C₁-C₃;

10 R' y R'' están unidos a L en una posición no terminal y al menos uno de R' y R'' es alquilo C₁-C₃, preferiblemente metilo y/o etilo, preferiblemente metilo; y

A es arilo, preferiblemente benceno.

15 Otro tensioactivo deteritivo ramificado a mitad de cadena adecuado comprende alquilsulfato ramificado a mitad de cadena que tiene la fórmula general:



20 en donde el número total de átomos de carbono en el resto alquilo ramificado de esta fórmula, incluidas las ramificaciones R, R¹, y R², pero sin incluir los átomos de carbono en el resto alcoxi EO/PO, si está presente, es de 14 a 20;

en donde R, R¹, y R² se seleccionan, independientemente entre sí, de hidrógeno y alquilo C₁-C₃, con la condición de que R, R¹, y R² no sean todos ellos hidrógeno;

en donde w es un número entero de 0 a 13,

en donde x es un número entero de 0 a 13;

25 en donde y es un número entero de 0 a 13;

en donde z es un número entero de al menos 1;

en donde w + x + y + z es de 8 a 14,

donde EO/PO son restos alcoxi, preferiblemente seleccionados de etoxi, propoxi, y grupos etoxi/propoxi mezclados, preferiblemente etoxi;

30 en donde m es de 0 a 30, preferiblemente de 0 a 10, o de 0,5 a 7, o de 0,5 a 5, o de 0,5 a 3, o incluso de 1 a 3;

M es un catión o una mezcla de cationes y q es la valencia del mismo;

a y b son números seleccionados de modo que dicho alquilsulfato es eléctricamente neutro; y

preferiblemente, cuando z es 1, al menos R o R¹ no es hidrógeno.

35 Tensioactivo deteritivo alcoxilado

Los tensioactivos deterivosalcoxilados adecuados pueden ser aniónicos o no iónicos o una mezcla de los mismos. Un tensioactivo deteritivo aniónico alcoxilado preferido es el sulfato alcoxilado de alquilo, preferiblemente sulfato etoxilado de alquilo, preferiblemente un sulfato alcoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente un sulfato etoxilado de alquilo C₈₋₁₈, 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 C₈₋₁₈, 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 Un tensioactivo deteritivo no iónico alcoxilado preferido es alcohol alcoxilado de alquilo, preferiblemente alcohol alcoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente un alcohol etoxilado de alquilo C₈₋₁₈, preferiblemente el alcohol alcoxilado de alquilo tiene un grado de alcoxilación de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 30, o de 1 a 20 o de 1 a 10, preferiblemente el alcohol alcoxilado de alquilo es un alcohol etoxilado de alquilo C₈₋₁₈ que tiene un grado de etoxilación promedio de 1 a 10, preferiblemente de 1 a 7, más preferiblemente de 1 a 5 y con máxima preferencia de 3 a 7. El alcohol alcoxilado de alquilo puede ser lineal o ramificado y sustituido o no sustituido.

Polímero

El polímero puede ser cualquier polímero adecuado.

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.

5 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
10 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.

15 Los AGP adecuados pueden estar presentes en la composición detergente en porcentajes en peso de aproximadamente 0 a aproximadamente 5 %, preferiblemente de aproximadamente por encima 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.

20 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.

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

30 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.

35 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.

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

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

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

50 Otros polímeros adecuados incluyen polímeros carboxilatos, como poliacrilatos, y copolímeros de acrilato/maleicos y otros polímeros funcionales como los acrilatos de estireno.

Otros polímeros adecuados incluyen silicona, incluida la silicona aminofuncional.

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

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.

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

Aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita

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

Agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato

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

5 Sal de silicato

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

10 Otros ingredientes detergentes

10 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, pectatoliasas y mananasas; fuente de peróxigeno tal como sales de percarbonato y/o sales de perborato, se prefiere el percarbonato sódico, la fuente de peróxigeno 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, incluyendo sales mixtas de los mismos; activador del blanqueador tal como tetraacetilendiamina, activadores del blanqueador de tipo oxibencenosulfonato tales como nonanoiloxibencenosulfonato, activadores del blanqueador de tipo caprolactama, activadores del blanqueador de tipo imida tales como N-nonanoil-N-metilacetamida, perácidos formados previamente tales como ácido N,N-ftaloilaminoperoxicaaproico, ácido nonilamidoperoxiaápico 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 poliaminasalcoxiladas y polímeros de etileniminaetoxilada; componentes antirredeposición como poliésteres y/o 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 perfumen 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, hidroxietoxicelulosa u otras celulosas alquílicas o alquilalcoxilicas, y celulosa modificada hidrofóticamente; ácido carboxílico y/o sales del mismo, incluidos ácido cítrico y/o citrato sódico; y cualquier combinación de los mismos.

40 Número de Reynolds

El número de Reynolds (Re) es un número adimensional que cuantifica la relación de fuerzas inerciales a fuerzas viscosas para una condición de flujo dada. Para el flujo en tubería, y como se utiliza en la presente memoria, el número de Reynolds (Re) se determina mediante la siguiente fórmula:

$$45 \quad \text{Re} = \rho V D / \mu$$

en donde

Re = número de Reynolds

ρ = densidad del fluido en kgm^{-3}

50 V = velocidad media del fluido en ms^{-1} (= caudal volumétrico en m^3s^{-1} / área de sección transversal de la tubería en m^2)

D = diámetro hidráulico de la tubería en m

μ = viscosidad dinámica del fluido en $\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$

55 Densidad del fluido en kgm^{-3} (ρ)

ρ se determina de forma típica llenando un recipiente de un volumen definido con un fluido representativo (por ejemplo, una suspensión acuosa detergente), y dividiendo el peso por el volumen conocido del recipiente. De forma típica, ρ está en el intervalo de 1200 kg/m^3 a 1500 kg/m^3 .

60 Velocidad media del fluido en ms^{-1} (V)

V es el caudal volumétrico del fluido en m^3s^{-1} dividido por el área de sección transversal de la tubería en m^2 .

65

Diámetro hidráulico de la tubería en m (D)

5 D = 4 veces el área de sección transversal de la tubería dividido por el perímetro húmedo. El perímetro húmedo de la tubería es el perímetro húmedo total en contacto con el fluido. Para una tubería circular, el perímetro húmedo es la circunferencia interna de la tubería. Para una tubería circular, D es el diámetro interno de la tubería. De forma típica D es de 0,1 m a 0,3 m.

Viscosidad dinámica del fluido en $\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ (μ)

10 La viscosidad dinámica se mide de forma típica utilizando un reómetro estándar capaz de generar una velocidad de cizallamiento de 100 s^{-1} (por ejemplo, Paar Physica UDS200). Para el objetivo de la presente invención, la viscosidad dinámica se determina a una velocidad de cizallamiento de 100 s^{-1} y a una temperatura de $70 \text{ }^\circ\text{C}$. El valor típico de μ está en el intervalo de $1 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ a $10 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$.

15 El número de Reynolds se puede controlar controlando la densidad del fluido, la velocidad media del fluido (el caudal volumétrico y/o el área de sección transversal de la tubería), el diámetro hidráulico de la tubería, y/o la viscosidad dinámica del fluido de la suspensión acuosa detergente, el ingrediente detergente y/o la mezcla. Reduciendo el caudal volumétrico se disminuye el número de Reynolds y se reduce la turbulencia. Aumentando la viscosidad dinámica del fluido se disminuye el número de Reynolds y se reduce la turbulencia. Aumentando el
20 área de sección transversal de la tubería se disminuye el número de Reynolds y se reduce la turbulencia.

Es muy preferido llevar a cabo la etapa (c) de modo que se evite el flujo turbulento. De este modo, se minimiza el grado de mezclado axial de los ingredientes detergentes; con ello se permite secar por pulverización de forma simultánea materiales con características químicas incompatibles de modo que se minimice su contacto e
25 interacción.

Ejemplos

30 Ejemplo 1. Un detergente para lavado de ropa en polvo secado por pulverización y proceso para fabricarlo.

Composición de suspensión acuosa alcalina.

Componente	Suspensión acuosa (partes)
Silicato sódico	8,5
Copolímero de acrilato/maleato	3,2
Ácido hidroxietano di(metilenfosfónico)	0,6
Carbonato de sodio	8,8
Sulfato de sodio	42,9
Agua	19,7
Varios, como sulfato magnésico y uno o más estabilizantes	1,7
Partes de la suspensión acuosa alcalina	85,4

35 Preparación de un detergente para lavado de ropa en polvo secado por pulverización.

Se prepara una suspensión acuosa alcalina que tiene la composición como se ha descrito arriba en un recipiente para hacer suspensiones (reactor). La suspensión acuosa alcalina es de reducción de la viscosidad por cizallamiento y tiene una viscosidad en el intervalo de 0,5 a 30 Pas a una temperatura de $70 \text{ }^\circ\text{C}$ y a una velocidad de cizallamiento de 50 s^{-1} . El contenido de humedad de la suspensión acuosa indicada arriba es de 23,1 %. Los
40 ingredientes añadidos arriba indicados en forma líquida se calientan a $70 \text{ }^\circ\text{C}$, de modo que la suspensión acuosa nunca está a una temperatura inferior a $70 \text{ }^\circ\text{C}$. Se inyecta corriente saturada a una presión de $6,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ en el reactor para aumentar la temperatura hasta $90 \text{ }^\circ\text{C}$. A continuación se bombea la suspensión acuosa a una línea de baja presión (que tiene una presión de $5,0 \times 10^5 \text{ Pa}$) a un caudal de 23,34 kg/min.

45 A 0,1 metros aguas arriba del punto de la tubería en el que la suspensión acuosa detergente entra en contacto con el ingrediente detergente, las condiciones son las siguientes:

densidad (ρ) de la suspensión acuosa detergente = 1300 kgm^{-3}

velocidad media del fluido (V) de la suspensión acuosa detergente = $0,38 \text{ ms}^{-1}$ (caudal volumétrico de $0,0003 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ / área de sección transversal de $0,000785 \text{ m}^2$)

50 diámetro hidráulico de la tubería (D) en m = 0,1 m

viscosidad dinámica (μ) de la suspensión acuosa detergente = $1 \text{ kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$

número de Reynolds (Re) = $Re = \rho V D / \mu = (1300 \times 0,38 \times 0,1) / 1 = 49,4$

5 Aparte, se bombean 11,4 partes de ácido sulfónico de alquilbenceno (HLAS) C₈-C₂₄ y 3,2 partes de una solución acuosa de hidróxido sódico al 50 % en peso en el conducto de baja presión a un caudal de 3,99 kg/min. La viscosidad de la suspensión acuosa alcalina aumenta. La mezcla resultante se bombea entonces utilizando una bomba de alta presión a una línea de alta presión (que tiene una presión de salida de 8,0x10⁶ Pa). Entonces se pulveriza la mezcla a una velocidad de 27,33 kg/min a una presión de 8,0x10⁶ Pa a una temperatura de 90 °C +/-2 °C a través de una boquilla pulverizadora a presión en una torre de secado por pulverización de flujo a contracorriente con una temperatura del aire de entrada de 300 °C. La mezcla se atomiza y la suspensión acuosa atomizada se seca hasta producir una mezcla sólida que se enfría y tamiza posteriormente para eliminar el material de tamaño superior (>1,8 mm) para formar un polvo secado por pulverización que fluye libremente. Se decanta el material fino (<0,15 mm) con el aire de escape de la torre de secado por pulverización y se recoge en un sistema de confinamiento post-torre. El polvo secado por pulverización tiene un contenido en humedad del 2,5 % en peso, una densidad aparente de 0,51 g/cm³ (510 g/l) y una distribución de tamaños de partículas tal que el 80 % en peso del polvo secado por pulverización tiene un tamaño de partículas de 150 a 710 micrómetros. A continuación se da la composición del polvo secado por pulverización.

15 Composición de detergente para lavado de ropa en polvo secado por pulverización

Componente	% p/p de polvo secado por pulverización
Sal de silicato sódico	10,0
Alquilbenceno sulfonato C ₈ -C ₂₄	15,1
Copolímero de acrilato/maleato	4,0
Ácido hidroxietano di(metilenfosfónico)	0,7
Carbonato de sodio	11,9
Sulfato de sodio	53,7
Agua	2,5
Varios, como sulfato magnésico y uno o más estabilizantes	2,1
Partes totales	100,00

20 Una composición detergente granulada para lavado de ropa

Componente	% p/p de composición detergente granulada para lavado de ropa
Polvo secado por pulverización del Ejemplo 1 (descrito arriba)	59,38
91,6 % en peso de copo de alquilbenceno sulfonato lineal activo suministrado por Stepan con el nombre comercial Nacconol 90G®	0,22
Ácido cítrico	5,00
Percarbonato de sodio (que tiene de 12 % a 15 % de AvOx activo)	14,70
Partícula fotoblanqueante	0,01
Lipasa (11,00 mg de sustancia activa/g)	0,70
Amilasa (21,55 mg de sustancia activa/g)	0,33
Proteasa (56,00 mg de sustancia activa/g)	0,43
Aglomerado de tetraacetiletilendiamina (92 % en peso de sustancia activa)	4,35
Aglomerado supresor de las jabonaduras (11,5 % en peso de sustancia activa)	0,87
Partícula de copolímero de acrilato/maleato (95,7 % en peso de sustancia activa)	0,29
Mota de carbonato verde/azul	0,50
Sulfato sódico	9,59
Partícula de perfume sólido	0,63
Alcohol etoxilado C ₁₂ -C ₁₈ que tiene un grado de etoxilación promedio de 7 (AE7)	3,00
Partes totales	100,00

25 La composición detergente para lavado de ropa se preparó mezclando en seco todas las partículas anteriores (todas excepto el AE7) en un mezclador discontinuo estándar. El AE7 en forma líquida se pulveriza sobre las partículas en el mezclador discontinuo estándar. De forma alternativa, el AE7 en forma líquida se pulveriza sobre el polvo secado por pulverización del Ejemplo 1. El polvo resultante se mezcla entonces con todas las otras partículas en un mezclador discontinuo estándar.

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” se refiere a “aproximadamente 40 mm”.

5

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para preparar un polvo secado por pulverización que comprende:
- 5 (i) tensioactivo detergente; y
(ii) otros ingredientes detergentes
- en donde el proceso comprende las etapas de:
- 10 (a) formar una suspensión acuosa detergente en un mezclador;
(b) transferir la suspensión acuosa detergente del mezclador en una tubería que conduce, a través de al menos una bomba, a una boquilla pulverizadora;
(c) poner en contacto un ingrediente detergente con la suspensión acuosa detergente en la tubería después del mezclador y antes de la boquilla pulverizadora para formar una mezcla;
- 15 (d) pulverizar la mezcla a través de la boquilla pulverizadora en una torre de secado por pulverización; y
(e) secar por pulverización la mezcla para formar un polvo secado por pulverización,
- en donde en la etapa (c) la suspensión acuosa detergente y la mezcla resultante están en flujo laminar, y en donde en la etapa (c) la relación del (i) caudal de la suspensión acuosa detergente en kgmin^{-1} al (ii) caudal del ingrediente detergente en kgmin^{-1} está en el intervalo de 1 a 70.
2. Un proceso según la reivindicación 1, en donde en la etapa (c) la relación del (i) caudal de la suspensión acuosa detergente en kgmin^{-1} al (ii) caudal del ingrediente detergente en kgmin^{-1} está en el intervalo de 7 a 35.
- 25 3. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde justo antes de la etapa (c) el número de Reynolds promedio de la suspensión acuosa detergente a través de la tubería es inferior a 500.
4. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente se pone en contacto con la suspensión acuosa detergente en la tubería después de la bomba y antes de la boquilla pulverizadora para formar una mezcla.
- 30 5. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende ácido alquilbencenosulfónico o sal del mismo.
- 35 6. Un proceso según la reivindicación 1, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende polímero.
7. Un proceso según la reivindicación 1, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergente alcoxilado.
- 40 8. Un proceso según la reivindicación 1, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende hidróxido sódico.
- 45 9. Un proceso según la reivindicación 1, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergente ramificado.
10. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en la etapa (c) el ingrediente detergente comprende tensioactivo detergente catiónico.
- 50 11. Un proceso según la reivindicación 1, en donde la suspensión acuosa detergente comprende de 0 % en peso a aproximadamente 5 % en peso de tensioactivo detergente.
12. Un proceso según la reivindicación 1, en donde el polvo secado por pulverización comprende:
- 55 (a) de 0 % en peso a aproximadamente 10 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita;
(b) de 0 % en peso a aproximadamente 10 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato; y
(c) opcionalmente de 0 % en peso a aproximadamente 15 % en peso de sal de silicato.
- 60