

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 541**

51 Int. Cl.:

C11D 11/02 (2006.01)

C11D 11/04 (2006.01)

C11D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2008 E 08159022 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2138564**

54 Título: **Proceso para preparar un polvo detergente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TANTAWY, HOSSAM HASSAN;
SOMERVILLE ROBERTS, NIGEL PATRICK;
HARROGATE, URWIN y
YORK, DAVID WILLIAM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 442 541 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 para preparar un polvo detergente

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un proceso para preparar un polvo.

5 Antecedentes de la invención

10 Existe una tendencia reciente en la industria del detergente para lavado de ropa de producir detergente en polvo para lavado de ropa con baja carga de detergente. Estos se producen de forma típica mediante un proceso que implica una etapa de secado. Sin embargo, en las etapas de secado convencionales, tales como el secado por pulverización tradicional, los polvos con bajo contenido en detergente producidos mediante estos procesos tienen un perfil de estabilidad malo. Esto se agrava cuando una cantidad significativa de sal de silicato está presente en el polvo seco por pulverización. Los inventores han superado este problema incorporando un compuesto volátil al proceso de fabricación de suspensión acuosa detergente, y controlando cuidadosamente la presión durante el proceso de forma que el polvo que contiene una baja carga de tensioactivo detergente aniónico producido tiene buenos perfiles de estabilidad.

15 DE-A-10235942, DE-A-19936613, US-A-3996149 y US-A-3844969 se refieren a procesos para preparar composiciones de materia.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un proceso según se define en la reivindicación 1.

Descripción detallada de la invención**20 Proceso de secado por pulverización**

El proceso comprende las etapas de: (a) conformar una suspensión acuosa que comprende un compuesto volátil; y (b) pulverizar la suspensión acuosa a través de una boquilla al interior de un equipo de secado; y (c) secar la suspensión acuosa para formar un polvo. La suspensión acuosa entra en la boquilla en una de las dos condiciones descritas a continuación.

25 (I) A la temperatura a la que la suspensión acuosa entra en la boquilla, la suspensión acuosa está a una presión que es igual o superior a la presión de vapor del componente volátil. Además, la suspensión acuosa entra en la boquilla a una temperatura tal que la presión de vapor del compuesto volátil es superior a la presión en el equipo de secado.

30 (II) El componente volátil está en forma supercrítica cuando la suspensión acuosa entra en la boquilla. Además, cuando el componente volátil está en forma supercrítica, cuando la suspensión acuosa entra en la boquilla, las condiciones en el equipo de secado son tales que cuando el componente volátil entra en el equipo de secado, al menos una parte, preferiblemente prácticamente todo el componente volátil está en forma gaseosa.

En la etapa (b) la suspensión acuosa se pulverizado a una temperatura de o inferior a 125 °C, o inferior a 100 °C, o inferior a 90 °C, o inferior a 80 °C, o inferior a 70 °C, o incluso inferior a 60 °C en el equipo de secado.

35 Preferiblemente, el polvo está en una forma seca por pulverización, y donde el equipo de secado es una torre de secado por pulverización. De forma alternativa, el equipo de secado es un equipo de mezclado de polvo y/o un secador de lecho fluido.

Preferiblemente, el polvo producido en la etapa (c) se pone en contacto con tensioactivo detergente no iónico.

Polvo

40 El polvo comprende (i) tensioactivo detergente aniónico; (ii) de 0% en peso a 10% en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (iii) de 0% en peso a 10% en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato, y (iv) de 0% en peso a 15% en peso de sal de silicato. Preferiblemente, el polvo comprende de 3% en peso a 15% en peso de sal de silicato. El polvo preferiblemente comprende una sal de carbonato. El polvo puede comprender ingredientes adyuvantes del detergente. El polvo está preferiblemente en una forma seca por pulverización.

45 Suspensión acuosa

De forma típica, la suspensión acuosa comprende agua; la suspensión es de forma típica una suspensión acuosa. La suspensión acuosa comprende un componente volátil. Este se forma preferiblemente mediante inyección del componente volátil en la suspensión acuosa bajo presión. De forma alternativa, se podría formar mediante la formación in situ del componente volátil en la suspensión acuosa, p. ej. mediante la neutralización de un precursor

del tensioactivo aniónico con una sal de carbonato. El componente volátil se puede formar incluso mediante la descomposición térmica de una sal, p. ej. bicarbonato sódico.

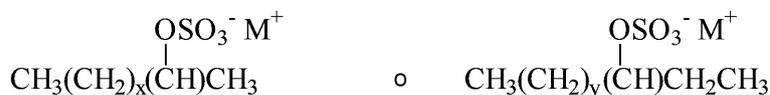
Tensioactivo detergente aniónico

5 El tensioactivo detergente aniónico preferiblemente comprende alquilbenceno sulfonato. Preferiblemente el tensioactivo detergente aniónico comprende al menos 50%, preferiblemente al menos 55%, o al menos 60%, o al menos 65%, o al menos 70%, o incluso al menos 75%, en peso del tensioactivo detergente aniónico de alquilbenceno sulfonato. Preferiblemente, el alquilbenceno sulfonato es un alquilbenceno sulfonato C₈₋₁₈ lineal o ramificado, sustituido o no sustituido. Este es el nivel óptimo de alquilbenceno sulfonato C₈₋₁₈ para proporcionar una buena capacidad limpiadora. El alquilbenceno sulfonato C₈₋₁₈ puede ser un alquilbenceno sulfonato modificado (MLAS) según se ha descrito con más detalle en WO 99/05243, WO 99/05242, WO 99/05244, WO 99/05082, WO 99/05084, WO 99/05241, WO 99/07656, WO 00/23549, y WO 00/23548. Los alquilbenceno sulfonatos C₈₋₁₈ más preferidos son los alquilbenceno sulfonatos C₁₀₋₁₃ lineales. Son especialmente preferidos los alquilbenceno sulfonatos C₁₀₋₁₃ lineales que pueden obtenerse, preferiblemente que se obtienen, sulfonando alquilbencenos lineales (LAB) comerciales; 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[®].

El tensioactivo detergente aniónico puede preferiblemente comprender otros tensioactivos detergentes aniónicos. Un adyuvante para el tensioactivo detergente aniónico preferido es un tensioactivo detergente aniónico no alcoxilado. El tensioactivo detergente aniónico no alcoxilado puede ser un alquilsulfato, un alquifosfato, un alquifosfonato, un alquilcarboxilato o cualquier mezcla de los mismos. El tensioactivo aniónico no alcoxilado se puede seleccionar del grupo que consiste en: alquilsulfatos (AS) C_{10-C20} primarios, de cadena ramificada, de cadena lineal y de cadena aleatoria, que tienen de forma típica la siguiente fórmula:



25 en donde M es hidrógeno o un catión que proporciona neutralidad de carga; son cationes preferidos los cationes sodio y amonio, en donde x es un número entero de al menos 7, preferiblemente al menos 9; alquil (2,3) C_{10-C18} sulfatos secundarios, de forma típica que tienen la fórmula:



30 en donde M es hidrógeno o un catión que proporciona neutralidad de carga, los cationes preferidos incluyen cationes de sodio y amonio, en donde x es un número entero de al menos 7, preferiblemente al menos 9, y es un número entero de al menos 8, preferiblemente al menos 9; alquilalcoxilatos C_{10-C18}; alquilsulfatos ramificados de cadena media que se han descrito con mayor detalle en US-6.020.303 y US-6.060.443; sulfonato de éster metílico (MES); sulfonato de alfa-olefina (AOS). y sus mezclas.

Otro tensioactivo detergente aniónico preferido es un tensioactivo detergente aniónico alcoxilado. La presencia de un tensioactivo detergente aniónico alcoxilado en el polvo seco por pulverización proporciona una buena capacidad limpiadora de la suciedad grasienta, proporciona un buen perfil de formación de jabonaduras, y mejora la tolerancia a la dureza del sistema tensioactivo detergente aniónico. Se puede preferir que el tensioactivo detergente aniónico comprenda de 1% a 50%, o de 5%, o de 10%, o de 15%, o de 20%, y hasta 45%, o hasta 40%, o hasta 35%, o hasta 30%, en peso del sistema tensioactivo detergente aniónico, de un tensioactivo detergente aniónico alcoxilado.

35 Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un sulfato alquilalcoxilado C₁₂₋₁₈ lineal o ramificado, sustituido o no sustituido que tiene un grado promedio de alcoxilación de 1 a 30, preferiblemente de 1 a 10. Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un sulfato alquiletoxilado C₁₂₋₁₈, lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, que tiene un grado de etoxilación promedio de 1 a 10. Más preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un tensioactivo alquiletoxilado C₁₂₋₁₈ lineal no sustituido que tiene un grado de etoxilación promedio de 3 a 7.

El tensioactivo detergente aniónico alcoxilado, cuando está presente con un alquilbenceno sulfonato también puede aumentar la actividad del alquilbenceno sulfonato al hasta que sea menos probable que el alquilbenceno sulfonato se separe por precipitación de la solución en presencia de cationes de calcio libres. Preferiblemente, la relación de peso del alquilbenceno sulfonato y el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado está en el intervalo de 1:1 a menos de 5:1, o de menos de 3:1, o de menos de 1,7:1, o incluso de menos de 1,5:1. Esta relación proporciona una capacidad de mantenimiento de la blancura óptima combinada con un buen perfil de tolerancia a la dureza y un buen perfil de formación de jabonaduras. Sin embargo, puede preferirse que la relación de peso de alquilbenceno sulfonato al tensioactivo detergente aniónico alcoxilado sea superior a 5:1, o superior a 6:1, o superior a 7:1, o incluso superior a 10:1. Esta relación proporciona una eficacia de capacidad limpiadora de la suciedad grasienta óptima combinada con un buen perfil de tolerancia a la dureza y un buen perfil de formación de jabonaduras.

Algunos tensioactivos deterсивos aniónicos alcoxilados adecuados son: Texapan LEST™ de Cognis; Cosmacol AES™ de Sasol; BES151™ de Stephan; Empicol ESC70/U™; y sus mezclas.

5 Preferiblemente, el tensioactivo deterсивo aniónico comprende de 0% a 10%, preferiblemente hasta 8%, o hasta 6%, o hasta 4%, o hasta 2%, o incluso hasta 1%, en peso del tensioactivo deterсивo aniónico, de tensioactivos deterсивos insaturados aniónicos tales como alfa-olefinsulfonato. Preferiblemente el tensioactivo deterсивo aniónico está prácticamente exento de tensioactivos deterсивos aniónicos insaturados tales como alfa-olefina sulfonato. Por “prácticamente exento de” se entiende de forma típica que “no comprende adición deliberada”. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que estos niveles de tensioactivos deterсивos aniónicos insaturados tales como alfa-olefina sulfonato garantizan que el tensioactivo deterсивo aniónico sea compatible con blanqueadores.

10 Preferiblemente, el tensioactivo deterсивo aniónico comprende de 0% a 10%, preferiblemente hasta 8%, o hasta 6%, o hasta 4%, o hasta 2%, o incluso hasta 1%, en peso de alquilsulfato. Preferiblemente el tensioactivo deterсивo aniónico está prácticamente exento de alquilsulfato. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que estos niveles de alquilsulfato garantizan que el tensioactivo deterсивo aniónico es tolerante a la dureza.

Compuesto volátil

15 El componente volátil es agua.

El componente volátil puede estar en forma supercrítica. Se prefiere especialmente que el componente volátil esté en forma supercrítica cuando entra en la boquilla.

De forma típica, el componente volátil está en forma líquida.

Aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita

20 El polvo de forma típica comprende de 0% a 10% en peso aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita, preferiblemente hasta 9% en peso, o hasta 8% en peso, o hasta 7% en peso, o hasta 6% en peso, o hasta 5% en peso, o hasta 4% en peso, o hasta 3% en peso, o hasta 2% en peso, o hasta 1% en peso, o hasta menos de 1% en peso del polvo, de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita. Puede preferirse incluso que el polvo esté prácticamente exento de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita. Por “prácticamente exenta” de agente reforzante de la detergencia de tipo zeolita quiere decirse, de forma típica, que el polvo no comprende agente reforzante de la detergencia de tipo zeolita añadido deliberadamente. Esto se prefiere especialmente cuando es deseable que el polvo sea muy soluble, para minimizar la cantidad de residuos insolubles en agua (por ejemplo, que pueden depositarse sobre las superficies de los tejidos), y también cuando resulta muy deseable tener una solución de lavado transparente. Los agentes reforzantes de la detergencia de tipo zeolita incluyen zeolita A, zeolita X, zeolita P y zeolita MAP.

Agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato

35 El polvo de forma típica comprende de 0% a 10% en peso aditivo reforzante de la detergencia de fosfato, preferiblemente hasta 9% en peso, o hasta 8% en peso, o hasta 7% en peso, o hasta 6% en peso, o hasta 5% en peso, o hasta 4% en peso, o hasta 3% en peso, o hasta 2% en peso, o hasta 1% en peso, o hasta menos de 1% en peso del polvo, de aditivo reforzante de la detergencia de fosfato. Puede preferirse incluso que el polvo esté prácticamente exento de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato. Por “prácticamente exenta” de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato quiere decirse, de forma típica, que el polvo no comprende aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato añadido deliberadamente. Esto resulta especialmente preferido cuando es deseable que el polvo tenga un perfil medioambiental muy bueno. Agentes reforzantes de la detergencia de tipo fosfato incluyen tripolifosfato sódico.

Sal de silicato

45 El polvo comprende opcionalmente de 0% a 20% en peso de sal de silicato, preferiblemente de 1% en peso, o de 2% en peso, o de 3% en peso, y preferiblemente hasta 15% en peso, o hasta 10% en peso, o incluso hasta 5% de sal de silicato. Las sales de silicato incluyen silicatos amorfos y silicatos laminares cristalinos (por ej. SKS-6). Una sal silicato preferida es silicato de sodio.

Sal de carbonato

50 El polvo comprende de forma típica sal de carbonato, de forma típica de 1% a 50%, o de 5% a 25% o de 10% a 20%, en peso del polvo, de sal de carbonato. Una sal carbonato preferida es carbonato sódico y/o bicarbonato sódico. Una sal carbonato muy preferida es carbonato sódico. Preferiblemente, el polvo puede comprender de 10% a 40%, en peso del polvo, de carbonato sódico. Sin embargo, también puede ser preferido que el polvo comprenda de 2% a 8%, en peso del polvo, de bicarbonato sódico. El bicarbonato sódico a estos niveles proporciona buena alcalinidad minimizando al mismo tiempo el riesgo de gelificación de tensioactivo que puede producirse en sistemas tensioactivo-carbonato. Si el polvo seco por pulverización comprende carbonato sódico y zeolita, entonces preferiblemente la relación de peso de carbonato sódico respecto a zeolita es al menos 15:1.

Los niveles elevados de carbonato mejoran la capacidad limpiadora de la composición al aumentar el pH de la solución de lavado. Esto aumenta la alcalinidad: mejora el comportamiento del blanqueador, si está presente; incrementa la tendencia de las suciedades a hidrolizarse, lo que facilita su retirada del tejido; y también aumenta la tasa y el grado de ionización de la suciedad a limpiar (nota: la suciedad ionizada es más soluble y más fácil de retirar del tejido durante la etapa de lavado del proceso de lavado). Además, niveles de carbonato elevados mejoran la fluidez del polvo.

Ingredientes detergentes adyuvantes

Los ingredientes detergentes adyuvantes adecuados incluyen: tensioactivos deteritivos como tensioactivos deteritivos aniónicos, tensioactivos deteritivos no iónicos, tensioactivos deteritivos catiónicos, tensioactivos deteritivos de ion híbrido, tensioactivos deteritivos anfóteros; los tensioactivos deteritivos no iónicos preferidos son alcoholes alquil alcoxilados C₈₋₁₈ con un grado promedio de alcoxilación de 1 a 20, preferiblemente de 3 a 10, más preferidos son los alcoholes alquil etoxilados C₁₂₋₁₈ con un grado promedio de alcoxilación de 3 a 10; los tensioactivos deteritivos catiónicos preferidos son cloruros de mono-alquil C₆₋₁₈ mono-hidroxietil dimetilamonio cuaternario, son más preferidos cloruro de mono-alquil C₈₋₁₀ mono-hidroxietil dimetilamonio cuaternario, cloruro de mono-alquil C₁₀₋₁₂ mono-hidroxietil dimetilamonio cuaternario y cloruro de mono-alquil C₁₀ mono-hidroxietil dimetilamonio cuaternario; 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, incluyendo 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 nonilamidoperoxidápico o peróxido de dibenzoilo; enzimas tales como amilasas, carbohidrasas, celulasas, laccasas, lipasas, oxidasas, peroxidadas, proteasas, pectato liasas y mananasas; sistemas supresores de las jabonaduras tales como supresores de las jabonaduras basados en silicona; agentes de blanqueamiento fluorescente; fotoblanqueantes; sales de carga tales como sales de sulfato, preferiblemente sulfato sódico; 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 celulosa modificada hidrófobamente y oligómeros producidos por condensación de imidazol y epiclorhidrina; dispersantes de la suciedad y coadyuvantes antirredeposición de suciedad tales como poliaminas alcoxiladas y polímeros de etilenimina etoxilada; componentes antirredeposición tales como carboximetilcelulosa y poliésteres. perfumes; ácido sulfámico o sus sales; ácido cítrico o sus sales; y tintes como tinte naranja, tinte azul, tinte verde, tinte púrpura, tinte rosa o cualquier mezcla de los mismos.

Realización adicional

En otra realización, la presente invención proporciona un proceso para preparar un polvo que comprende: (i) tensioactivo deteritivo aniónico; (ii) de 0% en peso a 10% en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (iii) de 0% en peso a 10% en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo fosfato; y (iv) de 0% en peso a 15% en peso de sal de silicato. en donde el proceso comprende las etapas de: (a) poner en contacto una suspensión acuosa con dióxido de carbono para formar una mezcla; y (b) pulverizar la mezcla a través de una boquilla al interior de un equipo de secado; y (c) secar la suspensión acuosa para formar un polvo.

Preferiblemente el dióxido de carbono se forma por la neutralización de un precursor de tensioactivo aniónico ácido con una sal de carbonato y/o la descomposición térmica de una sal de carbonato, de forma típica una sal de bicarbonato, con máxima preferencia bicarbonato de sodio.

Ejemplos

Ejemplo 1. Una composición detergente para lavado de ropa en forma de partículas y proceso de fabricación de la misma (Ejemplo de referencia).

Composición de solución acuosa.

Componente	Suspensión acuosa (partes)
Ácido etilendiamino disuccínico	0,35
Sulfato de magnesio	0,72
Silicato sódico	6,45
Alquilbencenosulfonato lineal	11,92

ES 2 442 541 T3

Componente	Suspensión acuosa (partes)
Ácido hidroxietano di(metilenfosfónico)	0,32
Carbonato sódico	4,32
Sulfato sódico	47,49
Agua	25,89
Otros	0,42
Partes totales	100,00

Preparación de un polvo secado por pulverización.

5 Una suspensión acuosa que tiene la composición como se ha descrito anteriormente se prepara con un contenido de humedad del 25,89%. La suspensión acuosa se calienta a 72 °C y se bombea a una línea de baja presión (con una presión de 5×10^5 Pa), y a continuación al interior de una línea de alta presión (con una presión de salida de 8×10^6 Pa). Se inyecta CO₂ líquido en la línea de alta presión. La suspensión acuosa resultante se pulveriza después a una presión de 8×10^6 Pa y a una temperatura de 65 °C mediante una boquilla al interior de una torre de secado por pulverización de flujo a contracorriente con una temperatura del aire de entrada de 270 °C a 300 °C y a una presión inferior a 1×10^5 Pa. Se atomiza la solución acuosa y se seca la solución acuosa atomizada para producir una mezcla

10 sólida que, a continuación, se enfría y tamiza para retirar material de tamaño demasiado grande (>1,8 mm) para formar un polvo secado por pulverización, que está suelto. 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 de humedad de 2,5% en peso, una densidad aparente de 427 g/l y una

15 distribución de tamaños de partículas tal que el 95,2% en peso del polvo secado por pulverización tiene un tamaño de partículas de 150 micrómetros a 710 micrómetros. A continuación se da la composición del polvo secado por pulverización.

Composición de polvo secado por pulverización.

Componente	% p/p de polvo secado por pulverización
Sulfato de magnesio	0,96
Silicato sódico	8,62
Alquilbencenosulfonato lineal	15,92
Ácido hidroxietano di(metilenfosfónico)	0,43
Carbonato sódico	5,77
Sulfato sódico	63,43
Agua	2,5
Otros	0,55
Partes totales	100,00

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para preparar un polvo que comprende:
 - (i) tensioactivo detergente aniónico;
 - (ii) de 0% en peso a 10% en peso aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita;
 - 5 (iii) de 0% en peso a 10% en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato; y
 - (iv) de 0% en peso a 15% en peso de sal de silicato.en donde el proceso comprende las etapas de:
 - (a) conformar una suspensión acuosa que comprende un compuesto volátil; y
 - (b) pulverizar la suspensión acuosa a través de una boquilla al interior de un equipo de secado; y
 - 10 (c) secar la suspensión acuosa para formar un polvo,en donde la suspensión acuosa se introduce en la boquilla en condiciones tales como cualquiera de:
 - (I) a la temperatura a la que la suspensión acuosa entra en la boquilla, la suspensión acuosa está a una presión que es igual o superior a la presión de vapor del componente volátil, y en donde la suspensión acuosa entra en la boquilla a una temperatura tal que la presión de vapor del compuesto volátil está por encima de la presión del equipo de secado; o
 - 15 (II) el componente volátil está en forma supercrítica cuando la suspensión acuosa entra en la boquilla, y en donde, las condiciones del equipo de secado son tales que cuando el componente volátil entra en el equipo de secado, al menos una parte del componente volátil está en forma gaseosa, en donde el componente volátil es agua, y en donde en la etapa (b) la suspensión acuosa se pulveriza a una temperatura inferior a 125 °C.
- 20 2. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en la etapa (b) la mezcla se pulveriza a una temperatura inferior a 100 °C al interior del equipo de secado.
3. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el polvo está en una forma seca por pulverización, en donde el equipo de secado es una torre de secado por pulverización.
- 25 4. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo de secado es un equipo de mezclado de polvo.
5. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el equipo de secado es un secador de lecho fluido.
- 30 6. Un proceso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el polvo producido en la etapa (c) se pone en contacto con tensioactivo detergente no iónico.