

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 055**

51 Int. Cl.:

**C11D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.03.2010 PCT/US2010/026043**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010 WO10104713**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2010 E 10707188 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 2406363**

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

30 Prioridad:

**13.03.2009 US 159884**

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

**09.05.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MURKUNDE, ROHAN, GOVIND y  
ROWLAND, BARRY**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**ES 2 712 055 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 para preparar un polvo secado por pulverización muy soluble con bajo contenido de aditivos que es adecuado para incorporar a, o usar como, una composición detergente para lavado de ropa.

10

**Antecedentes de la invención**

15 Los fabricantes de detergentes buscan proporcionar detergentes en polvo para lavado de ropa de baja densidad que tengan perfiles de disolución mejorados a temperaturas de lavado más frías, tales como 30 °C o 20 °C. Los materiales insolubles en agua, especialmente los aditivos reforzantes de la detergencia de tipo zeolita se han eliminado, o bien su cantidad presente en el polvo se ha reducido significativamente.

20 Además, existe también la necesidad de garantizar que el perfil medioambiental del detergente para lavado de ropa en polvo es lo más óptimo posible. Esto significa que existe una tendencia para que los fabricantes de detergente en polvo para lavado de ropa eliminen el material de fosfato, tal como tripolifosfato de sodio (stpp) del polvo secado por pulverización.

25 El proceso principal para preparar un detergente en polvo para lavado de ropa de baja densidad es secar por pulverización una suspensión acuosa que comprende ingredientes detergentes. De forma típica, esto implica pulverizar la suspensión acuosa en una torre de secado por pulverización que tiene flujo de aire caliente mediante el cual se evapora luego el agua de las gotículas de suspensión acuosa, formando polvo secado por pulverización a medida que el material desciende por la torre.

30 Sin embargo, los inventores han descubierto que cuando materiales tales como la zeolita y el fosfato se eliminan del contenido sólido de la suspensión acuosa, la temperatura del polvo secado por pulverización resultante que se forma en la zona de secado por pulverización tiene tendencia a sobrecalentarse y su perfil de temperatura es difícil de controlar. Los inventores han descubierto que el fenómeno del bajo control del perfil de temperatura es un problema específico de estos polvos secados por pulverización muy solubles con bajo contenido de aditivos para lavado de ropa y no se habían observado en grado apreciable alguno anteriormente cuando se secaban por pulverización los detergentes en polvo para lavado de ropa convencionales.

35 Los inventores han descubierto que este problema se puede mejorar haciendo funcionar la torre de secado por pulverización bajo vacío. Los inventores han descubierto que al garantizar que la zona de secado por pulverización está bajo vacío, es decir, de manera que la presión en la zona de secado por pulverización sea negativa. Esto garantiza que el aire ambiental se aspira al interior de la torre de secado por pulverización, lo que a su vez proporciona un efecto de enfriamiento mucho más necesario sobre el polvo secado por pulverización formado en su interior. Los inventores han descubierto que el control de las condiciones de vacío en la zona de secado por pulverización proporciona un buen control de temperatura del polvo secado por pulverización resultante.

45 Todos los documentos US-38949327, WO01/44427, DE-4208773 se refieren a procesos de secado por pulverización para preparar polvo.

**Sumario de la invención**

50 La presente invención proporciona un proceso de secado por pulverización como se define en la reivindicación 1.

**Descripción detallada de la invención**

Proceso de secado por pulverización

55

El proceso de secado por pulverización comprende las etapas de: (i) pulverizar una suspensión acuosa en una zona de secado por pulverización, en donde la zona de secado por pulverización está bajo presión negativa y en donde la temperatura del aire de entrada en la zona de secado por pulverización es superior a 150 °C; y (ii) secar la suspensión acuosa para formar un polvo secado por pulverización. La suspensión acuosa y el polvo secado por pulverización se describen con mayor detalle a continuación.

60

65 La zona de secado por pulverización está a una presión de al menos -50 Nm<sup>-2</sup>, preferiblemente al menos -60 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -70 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -80 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -90 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -100 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -125 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -150 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -175 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -200 Nm<sup>-2</sup>, o al menos -250 Nm<sup>-2</sup>, o incluso al menos -300 Nm<sup>-2</sup>. Cuanto mayor sea el vacío, más aire ambiental se succiona hacia la parte inferior de la torre de secado por pulverización y mayor será el esfuerzo de enfriamiento conseguido. De forma típica, la presión máxima que se

puede utilizar se determina por la resistencia estructural de la torre de secado por pulverización y se debe tener cuidado de no exceder este máximo vacío para que no se produzca esfuerzo excesivo en la torre de secado por pulverización. De forma típica, se utilizan preferiblemente presiones de hasta  $-600 \text{ Nm}^{-2}$  o hasta  $-500 \text{ Nm}^{-2}$ .

5 Preferiblemente, el vacío se controla controlando la configuración de velocidad y/o amortiguadores de los ventiladores de aire de entrada y salida. Por ejemplo, al configurar los parámetros de la torre de secado por pulverización, el ventilador de aire de entrada (ventilador de aire de dilución) se configura a un caudal de aire fijo. La configuración de la velocidad o de los amortiguadores de los ventiladores de aire de salida se ajusta entonces en consecuencia para controlar la resistencia del vacío en la torre. Algunas torres de secado por pulverización y plantas de fabricación tienen un bucle de control para controlar los extractores (y de ese modo el vacío) que se activa normalmente aproximadamente 5 minutos después del arranque. Si se necesita más vacío, los extractores/amortiguadores se ajustan en consecuencia. La presión negativa en la torre de secado por pulverización puede medirse por cualquier medio disponible. De forma típica, hay sensores de presión en la zona de secado por pulverización (dentro de la torre de secado por pulverización).

15 La temperatura del aire de entrada en la zona de secado por pulverización está preferiblemente en el intervalo de más de  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $500 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente de  $200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o de  $250 \text{ }^{\circ}\text{C}$  y preferiblemente hasta  $450 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o incluso hasta  $400 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperatura del aire de salida (escape) está de forma típica en el intervalo de  $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente de  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$  o incluso  $80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , y preferiblemente hasta  $140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o incluso hasta  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

20 La temperatura del polvo secado por pulverización que sale de la torre de secado por pulverización está de forma típica en el intervalo de  $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente de  $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o incluso de  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , y preferiblemente hasta  $140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o hasta  $110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o incluso hasta  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Preferiblemente el polvo secado por pulverización que sale de la torre de secado por pulverización tiene una temperatura inferior a  $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , preferiblemente inferior a  $140 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o inferior a  $130 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o inferior a  $120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , o inferior a  $110 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , y preferiblemente inferior a  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

El polvo secado por pulverización sale de forma típica de la zona de secado por pulverización (p.ej. cae de la torre de secado por pulverización) sobre una cinta transportadora, donde se añaden en forma seca otros ingredientes (tales como partículas de percarbonato) al polvo para formar una composición detergente para lavado de ropa.

### 30 Solución acuosa

La solución acuosa comprende (a) tensioactivo detergente aniónico; (b) 0 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (c) 0 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato; (d) 0 % en peso de sal de silicato; (e) opcionalmente, sal de carbonato; (f) opcionalmente, material polimérico; y (g) agua. La suspensión acuosa puede comprender otros ingredientes adyuvantes del detergente.

### 35 Polvo secado por pulverización

El polvo secado por pulverización comprende: (a) tensioactivo detergente aniónico; (b) 0 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita; (c) 0 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato; (d) 0 % en peso de sal de silicato; (e) opcionalmente, sal de carbonato; (f) opcionalmente, material polimérico; y (g) opcionalmente de 0 % en peso a 10 % en peso de agua,

### 40 Tensioactivo detergente aniónico

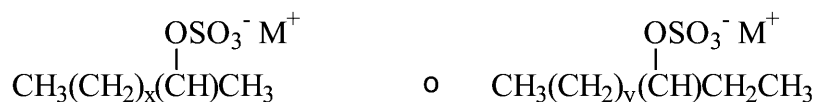
El tensioactivo detergente aniónico preferiblemente comprende alquilbenceno sulfonato. Preferiblemente el tensioactivo detergente aniónico comprende al menos 50 %, preferiblemente al menos 55 %, o al menos 60 %, o al menos 65 %, o al menos 70 %, o incluso al menos 75 %, en peso del tensioactivo detergente aniónico de alquilbenceno sulfonato. Preferiblemente, el alquilbenceno sulfonato es un alquilbenceno sulfonato  $\text{C}_{8-18}$  lineal o ramificado, sustituido o no sustituido. Este es el nivel óptimo de alquilbenceno sulfonato  $\text{C}_{8-18}$  para proporcionar una buena capacidad limpiadora. El alquilbenceno sulfonato  $\text{C}_{8-18}$  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  $\text{C}_{8-18}$  muy preferidos son los alquilbenceno sulfonatos  $\text{C}_{10-13}$  lineales. Son especialmente preferidos los alquilbenceno sulfonatos  $\text{C}_{10-13}$  lineales que pueden obtenerse, preferiblemente, 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 tensioactivo detergente aniónico adyuvante preferido es un tensioactivo detergente aniónico no alcoxilado. El tensioactivo detergente aniónico no alcoxilado puede ser un alquilsulfato, un alquilsulfato, un alquilsulfonato, un alquilcarboxilato o cualquier mezcla de los mismos. El tensioactivo aniónico no alcoxilado se puede seleccionar del grupo que consiste en: alquilsulfatos  $\text{C}_{10-20}$  (AS) primarios, de cadena aleatoria, de cadena lineal y de cadena ramificada que tienen de forma típica la siguiente fórmula:

## ES 2 712 055 T3



5 en donde M es hidrógeno o un catión que proporciona neutralidad de carga; los cationes preferidos son los cationes sodio y amonio, en donde x es un número entero de al menos 7, preferiblemente al menos 9; alquil (2,3) C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub> sulfatos secundarios, que tienen de forma típica la siguiente fórmula:



10 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; alquilcarboxilatos C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>; 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 mezclas de los mismos.

15 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.

20 Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un sulfato alquilalcoxilado C<sub>12-18</sub> lineal o ramificado, sustituido o no sustituido que tiene un grado promedio de alcoxilación desde 1 a 30, preferiblemente de 1 a 10. Preferiblemente, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un sulfato alquiletoxilado C<sub>12-18</sub>, lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, que tiene un grado de etoxilación promedio de 1 a 10. Con máxima preferencia, el tensioactivo detergente aniónico alcoxilado es un tensioactivo alquiletoxilado C<sub>12-18</sub> lineal no sustituido que tiene un grado de etoxilación promedio desde 3 a 7.

30 El tensioactivo detergente aniónico alcoxilado, cuando está presente con un alquilbenceno sulfonato también puede aumentar la actividad del alquilbenceno sulfonato al hacer 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 del 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.

40 Algunos tensioactivos detergentes aniónicos alcoxilados adecuados son: Texapan LESTTM de Cognis; Cosmacol AESTM de Sasol; BES151TM de Stephan; Empicol ESC70/UTM; y mezclas de los mismos.

45 Preferiblemente, el tensioactivo detergente 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 detergente aniónico, de tensioactivos detergentes insaturados aniónicos tales como alfa-olefinsulfonato. Preferiblemente el tensioactivo detergente aniónico está prácticamente exento de tensioactivos detergentes aniónicos insaturados tales como alfa-olefina sulfonato. Por "prácticamente exenta de" quiere decirse, de forma típica, "no contiene deliberadamente añadido". Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que estos niveles de tensioactivos detergentes aniónicos insaturados tales como alfa-olefina sulfonato garantizan que el tensioactivo detergente aniónico sea compatible con blanqueadores.

50 Preferiblemente, el tensioactivo detergente 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 detergente aniónico está prácticamente exento de alquilsulfato. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que estos niveles de alquilsulfato garantizan que el tensioactivo detergente aniónico es tolerante a la dureza.

### Aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita

60 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

Los agentes reforzantes de la detergencia de tipo fosfato incluyen tripolifosfato sódico.

Sal de silicato

5 Las sales de silicato incluyen silicatos amorfos y silicatos laminares cristalinos (p. ej., SKS-6). Una sal de silicato preferida es silicato de sodio.

Sal de carbonato

10 Las sales de carbonato adecuadas incluyen sales sódicas de carbonato y/o bicarbonato. Una sal de carbonato muy preferida es carbonato sódico.

Material polimérico

15 Un material polimérico preferido es un carboxilato polimérico, tal como un copolímero de ácido maleico y ácido acrílico. Sin embargo, otros polímeros también pueden ser adecuados, tales como poliaminas (que incluyen las variantes etoxiladas de los mismos), polietilenglicol y poliésteres. También son especialmente adecuados los auxiliares suspensores de la suciedad poliméricos y los agentes para liberar la suciedad poliméricos.

Ingredientes detergentes adyuvantes

20 Los ingredientes detergentes adyuvantes adecuados incluyen: tensioactivos deteritivos tales como tensioactivos deteritivos no iónicos, tensioactivos deteritivos catiónicos, tensioactivos deteritivos de ion híbrido, tensioactivos deteritivos anfóteros; los tensioactivos deteritivos no iónicos preferidos son alcoholes alquilalcoxilados C<sub>8-18</sub> con un grado promedio de alcoxilación desde 1 a 20, preferiblemente de 3 a 10, más preferidos son los alcoholes alquiletoxilados C<sub>12-18</sub> con un grado promedio de alcoxilación desde 3 a 10; los tensioactivos deteritivos catiónicos preferidos son cloruros de mono-alquil C<sub>6-18</sub> mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario, son más preferidos los cloruro de mono-alquil C<sub>8-10</sub> mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario, cloruro de mono-alquil C<sub>10-12</sub> mono-hidroxietildimetilamonio cuaternario y cloruro de mono-alquil C<sub>10</sub> mono-hidroxietildimetilamonio 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, incluidas sales mixtas de los mismos; activador del blanqueador tal como tetraacetil etilendiamina, 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-ftaloilaminoperoxicaiproico, ácido nonilamidoperoxadiápico o peróxido de dibenzilo; enzimas tales como amilasas, carbohidrasas, celulasas, laccasas, lipasas, oxidasas, peroxidasas, proteasas, pectato liasas y mananasas; sistemas supresores de las jabonaduras tales como supresores de las jabonaduras basados en silicona; agentes blanqueantes fluorescentes; 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 poliaminasalcoxiladas y polímeros de etileniminaetoxilada; 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.

50 Preferiblemente, no se secan por pulverización los ingredientes adyuvantes del blanqueador, tales como percarbonato sódico y/o perborato sódico. De forma típica, estos ingredientes detergentes adyuvantes se añaden en seco al polvo secado por pulverización y no se someten a las temperaturas más altas y al vacío del proceso de secado por pulverización descrito anteriormente.

**Ejemplos**

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

Composición de solución acuosa.

| Componente   | % p/p de solución acuosa |
|--|--------------------------|
| Alquilbencenosulfonato lineal  | 10,6                     |
| Copolímero de acrilato/maleato   | 4,6                      |
| Ácido etilendiamina disuccínico y/o ácido hidroxietanodi(metilenfosfónico) | 1,4                      |
| Carbonato sódico   | 19,4                     |
| Sulfato de sodio   | 28,6                     |

## ES 2 712 055 T3

|   |               |
|---|---------------|
| Agua  | 34,0          |
| Varios, como sulfato magnésico, abrillantador, y uno o más estabilizantes | 1,4           |
| <b>Partes totales</b>   | <b>100,00</b> |

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

- 5 Una suspensión acuosa que tiene la composición como se ha descrito anteriormente se prepara con un contenido de humedad de 34,0 %. Se calientan todos los ingredientes añadidos arriba en forma líquida a 70 °C, procurando que la suspensión acuosa nunca esté a una temperatura por debajo de 70 °C. Al final de la preparación, la suspensión acuosa se calienta a 80 °C y se bombea bajo presión ( $7,5 \times 10^6 \text{ Nm}^{-2}$ ), en una torre de secado por pulverización a contracorriente con una temperatura de entrada de aire desde entre 250 °C y 330 °C. El ventilador
- 10 de aire de entrada está configurado de forma que el aire que entra en la torre fluye a  $187.500 \text{ kgh}^{-1}$ . El extractor de aire se controla para proporcionar una presión negativa en la torre de  $-200 \text{ Nm}^{-2}$  (de forma típica, el caudal de salida de aire a través del extractor está entre  $220.000 \text{ kgh}^{-1}$  y  $240.000 \text{ kgh}^{-1}$ , esto incluye el agua evaporada de la suspensión). Se atomiza la solución acuosa y se seca la solución acuosa atomizada para producir una mezcla
- 15 sólida que, a continuación, se enfría y tamiza para retirar material de tamaño demasiado grande ( $>1,8 \text{ mm}$ ) para formar un polvo secado por pulverización, que está suelto. Se decanta el material fino ( $<0,175 \text{ mm}$ ) 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 2,0 % en peso, una densidad aparente de  $350 \text{ g/l}$  y una distribución de tamaños de partículas tal que más del 90 % en peso del polvo secado por pulverización tiene un tamaño de partículas de 175 a 710 micrómetros. La temperatura del polvo que sale de la torre tiene una
- 20 temperatura por debajo de 150 °C. A continuación se da la composición del polvo secado por pulverización.

### Composición de detergente para lavado de ropa en polvo secado por pulverización.

| Componente   | % p/p de polvo secado por pulverización |
|--|---|
| Alquilbencenosulfonato lineal  | 15,8                                    |
| Copolímero de acrilato/maleato   | 6,8                                     |
| Ácido etilendiamina disuccínico y/o ácido hidroxietanodi(metilenfosfónico) | 2,1                                     |
| Carbonato sódico   | 28,7                                    |
| Sulfato de sodio   | 42,4                                    |
| Agua   | 2,0                                     |
| Varios, como sulfato magnésico, abrillantador, y uno o más estabilizantes  | 2,2                                     |
| <b>Partes totales</b>  | <b>100,00</b>                           |

**REIVINDICACIONES**

1. Un proceso de secado por pulverización para preparar un polvo secado por pulverización que comprende:
- 5 (a) tensioactivo detergente aniónico;  
(b) 0 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita;  
(c) 0 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato;  
(d) 0 % en peso de sal de silicato;  
(e) opcionalmente, sal de carbonato;
- 10 (f) opcionalmente, material polimérico; y  
(g) opcionalmente de 0 % en peso a 10 % en peso de agua,
- en donde el proceso comprende las etapas de:
- 15 (i) pulverizar una suspensión acuosa que comprende de
- (a) tensioactivo detergente aniónico;  
(b) 0 % en peso de aditivo reforzante de la detergencia de tipo zeolita;  
(c) 0 % en peso de agente reforzante de la detergencia de tipo fosfato;
- 20 (d) 0 % en peso de sal de silicato;  
(e) opcionalmente, sal de carbonato;  
(f) opcionalmente, material polimérico; y  
(g) agua,
- 25 en una zona de secado por pulverización, en donde la zona de secado por pulverización está bajo presión negativa y en donde la temperatura del aire de entrada en la zona de secado por pulverización es superior a 150 °C; y
- 30 (ii) secar la suspensión acuosa para formar un polvo secado por pulverización,
- en donde la zona de secado por pulverización está a una presión de al menos  $-50 \text{ Nm}^{-2}$ .
2. Un proceso de secado por pulverización según la reivindicación 1, en donde la zona de secado por pulverización está a una presión de al menos  $-100 \text{ Nm}^{-2}$ .
- 35 3. Un proceso de secado por pulverización según la reivindicación 1, en donde la zona de secado por pulverización está a una presión de al menos  $-200 \text{ Nm}^{-2}$ .
- 40 4. Un proceso de secado por pulverización según la reivindicación 1, en donde el polvo secado por pulverización que sale de la zona de secado por pulverización tiene una temperatura inferior a 150 °C.