

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 507 562**

51 Int. Cl.:

**C11D 3/37** (2006.01)

**C11D 3/10** (2006.01)

**C11D 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2008 E 08719591 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.07.2014 EP 2142629**

54 Título: **Matriz de solidificación**

30 Prioridad:

**04.05.2007 US 800286**

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

**15.10.2014**

73 Titular/es:

**ECOLAB INC. (100.0%)  
370 N WABASHA STREET  
ST. PAUL, MN 55102, US**

72 Inventor/es:

**TJELTA, BRENDA L.;  
SANDERS, LISA M. y  
BESSE, MICHAEL E.**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 507 562 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

Matriz de solidificación

### Antecedentes

5 La presente invención se refiere en general al campo de los agentes aglutinantes y de solidificación. En particular, la presente invención se refiere un agente aglutinante y de solidificación de metacrilato.

10 La tecnología de marca SOLID POWER®, reivindicada en las patentes de EE.UU. reeditadas N.ºs: 32.762 y 32.818 de Femholz et al., fue pionera en el uso de tecnología de solidificación y detergentes en bloque sólidos en operaciones institucionales e industriales. Adicionalmente, en las patentes de EE.UU. N.ºs: 4.595.520 y 4.680.134 de Heile et al., se divulgaron productos sólidos moldeados de carbonato de sodio hidratado con el uso de materiales de carbonato de sodio sustancialmente hidratados.

15 En años más recientes, se ha dirigido la atención a la producción de materiales detergentes de alta eficacia a partir de materiales menos cáusticos tales como la ceniza de sosa, también conocida como carbonato de sodio. En los primeros trabajos para el desarrollo de detergentes a base de carbonato de sodio se descubrió que frecuentemente los materiales a base de carbonato de sodio hidratado se hinchaban (es decir, eran dimensionalmente inestables) después de la solidificación. Tal hinchamiento puede interferir con el envasado, el dispensado y el uso. La inestabilidad dimensional de los materiales sólidos se refiere a la naturaleza inestable de diversas formas hidratadas preparadas en la fabricación de los materiales sólidos de carbonato de sodio. Típicamente los primeros productos preparados con carbonato de sodio hidratado comprendían un anhidro, un hidrato de un mol, un hidrato de siete moles, un hidrato de diez moles o más mezclas de los mismos. Sin embargo, después de fabricar el producto y almacenarlo a temperaturas ambiente, se descubrió que el estado de hidratación del producto inicial variaba entre las formas hidratadas, p. ej., hidratos de uno, siete y diez moles, lo que daba lugar a la inestabilidad dimensional de los productos químicos en bloque. En estas composiciones en forma sólida convencionales, los cambios en el contenido en agua y la temperatura conducen a cambios estructurales y dimensionales, lo que puede dar lugar a un fallo en la forma sólida, provocando problemas tales como recipientes que se rompen y la incapacidad de la forma sólida para adaptarse a los dispensadores para su uso.

25 Adicionalmente por lo general los detergentes alcalinos sólidos convencionales, en particular los destinados a un uso institucional y comercial, requieren fosfatos en su composición. Típicamente los fosfatos sirven para múltiples fines en las composiciones, por ejemplo, para controlar la velocidad de solidificación, para eliminar y suspender la suciedad y como secuestrante de dureza eficaz. En las patentes de EE.UU. N.ºs: 6.258.765, 6.156.715, 6.150.324 y 6.177.392 se descubrió, divulgó y reivindicó que se podía preparar un material funcional en bloque sólido usando un agente aglutinante que incluye una sal de carbonato, un acetato orgánico, tal como un aminocaxboxilato, o un componente de fosfonato y agua. Debido a la preocupación por el medio ambiente, recientemente se ha dedicado más trabajo a reemplazar el fósforo de los detergentes. Además, se cree que los componentes de aminocarboxilato con contenido en ácido nitrilotriacético (NTA) que se usan en lugar del fósforo en algunos casos como agentes aglutinantes y secuestrantes de dureza son carcinógenos. En consecuencia, también se ha restringido su uso.

30 Existe una necesidad permanente de proporcionar tecnologías de solidificación alternativas que no tengan fósforo ni NTA. Sin embargo, la falta de previsibilidad en el procedimiento de solidificación y la falta de previsibilidad de la estabilidad dimensional en las composiciones en forma sólida han obstaculizado los esfuerzos para reemplazar con éxito el fósforo y/o los componentes con contenido en NTA con sustitutos respetuosos con el medio ambiente.

40 El documento US 5.496.376 describe una composición de detergente de colada mejorado con carbonato que contiene un polímero de liberación retardada.

### Sumario

45 La invención se refiere a una composición de limpieza sólida de acuerdo con la reivindicación 1, a una matriz de solidificación de acuerdo con la reivindicación 8 y a un procedimiento de solidificación de una composición de acuerdo con la reivindicación 13.

### Descripción detallada

50 La matriz de solidificación de la presente invención se puede emplear en cualquiera de una amplia variedad de situaciones en las que se desee un bloque sólido dimensionalmente estable. La matriz de solidificación es dimensionalmente estable y tiene una velocidad de solidificación apropiada. Además, la matriz de solidificación puede no tener sustancialmente fósforo ni NTA, lo que hace que la matriz de solidificación sea particularmente útil en aplicaciones de limpieza donde se desea usar un detergente respetuoso con el medio ambiente. Las aplicaciones de este tipo incluyen, pero sin limitación: lavado de la vajilla a mano y con máquina, prelavados, lavado y eliminación de manchas de ropa de colada y textiles, limpieza y eliminación de manchas de alfombras, aplicaciones de limpieza y cuidado de vehículos, limpieza y eliminación de manchas de superficies, limpieza y eliminación de manchas de cocinas y baños, limpieza y eliminación de manchas de suelos, operaciones de limpieza *in situ*, limpieza y eliminación de manchas de uso general, limpiadores industriales o domésticos y agentes de control de plagas.

También se proporcionan procedimientos adecuados para preparar una composición de detergente sólida usando la matriz de solidificación.

5 En general la matriz de solidificación, o el agente aglutinante, incluyen metacrilato, carbonato de sodio (ceniza de sosa) y agua para formar composiciones sólidas. Las concentraciones de componentes adecuadas para la matriz de solidificación varían entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 % en peso de metacrilato, entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 40 % en peso de agua y entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 80 % en peso de carbonato de sodio. Las concentraciones de componentes particularmente adecuadas para la matriz de solidificación varían entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 7 % de metacrilato, entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 10 % en peso de agua y entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 70 % en peso de carbonato de sodio. Los expertos en la técnica apreciarán otros intervalos de concentraciones de componentes adecuadas para obtener propiedades comparables de la matriz de solidificación.

15 El mecanismo real de solidificación de la matriz de solidificación se produce a través de la hidratación de la ceniza o de la interacción del carbonato de sodio con agua. El metacrilato sirve para controlar la cinética y la termodinámica del proceso de solidificación y proporciona un agente aglutinante sólido en el que se pueden unir otros materiales funcionales para formar una composición sólida funcional. El metacrilato estabiliza los hidratos de carbonato y la composición sólida funcional al actuar como donador y/o aceptor de agua libre. Al controlar la velocidad de migración del agua para la hidratación de la ceniza, el metacrilato controla la velocidad de solidificación para proporcionar estabilidad del proceso y dimensional al producto resultante. La velocidad de solidificación es significativa porque si la matriz de solidificación solidifica demasiado rápido, se puede solidificar la composición durante el mezclado y detener el procesamiento. Si la matriz de solidificación solidifica demasiado despacio, se pierde un tiempo de procedimiento valioso. El metacrilato también proporciona estabilidad dimensional al producto final al garantizar que el bloque sólido no se hincha. Si el bloque sólido se hincha después de la solidificación, se pueden producir diversos problemas, incluidos, pero sin limitación: disminución de la densidad, la integridad y el aspecto; y la imposibilidad de dispensar o envasar el bloque sólido.

25 El metacrilato se combina con agua antes de su incorporación en la composición de detergente y se puede proporcionar como un hidrato sólido o como metacrilato sólido solvatado en una solución acuosa, p. ej., en una premezcla líquida. Sin embargo, el metacrilato debe estar en una matriz de agua cuando se añade a la composición de detergente para que la composición de detergente solidifique de forma eficaz. En general, se considera una cantidad de metacrilato eficaz una cantidad que controla de forma eficaz la cinética y la termodinámica del sistema de solidificación al controlar la velocidad y el movimiento del agua. El metacrilato es un polimetacrilato de sodio, polimetacrilato de litio, polimetacrilato de potasio, polimetacrilato de amonio y polimetacrilatos de alcanolamina tales como polimetacrilato de trietanolamina y polimetacrilato de monoetanolamina. Un ejemplo de un polimetacrilato de sodio disponible comercialmente adecuado incluye, pero sin limitación, Alcosperse 125, disponible de ALCO Chemical, Chattanooga, TN.

30 El agua se puede añadir de forma independiente a la matriz de solidificación o se puede proporcionar en la matriz de solidificación como consecuencia de su presencia en un material acuoso que se añade a la composición de detergente. Por ejemplo, los materiales añadidos a la composición de detergente pueden incluir agua o se pueden preparar en una premezcla acuosa disponible para reaccionar con el/los componente(s) de la matriz de solidificación. Típicamente, se introduce agua en la matriz de solidificación para proporcionar a la matriz de solidificación una viscosidad deseada para el procesamiento antes de la solidificación y para proporcionar una velocidad de solidificación deseada. El agua también puede estar presente como ayuda de procesamiento y se puede retirar o convertirse en agua de hidratación. Por tanto, el agua puede estar presente en forma de soluciones acuosas del agente aglutinante, o de soluciones acuosas de cualquiera de los demás ingredientes y/o añadida a un medio acuoso como una ayuda de procesamiento. Además, se espera que el medio acuoso pueda ayudar en el proceso de solidificación cuando se desee formar el concentrado como un sólido. Adicionalmente, se debe apreciar que se puede proporcionar el agua como agua desionizada o como agua ablandada.

40 La cantidad de agua de la composición de detergente sólida resultante dependerá de si la composición de detergente se procesa o no por medio de técnicas de conformación o técnicas de moldeo (la solidificación se produce dentro de un recipiente). En general, cuando se procesan los componentes por técnicas de conformación, se cree que la composición de detergente puede incluir una cantidad relativamente más pequeña de agua para la solidificación en comparación con las técnicas de moldeo. Al preparar la composición de detergente sólida por técnicas de conformación, el agua puede estar presente en intervalos de entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 18 % en peso, preferentemente entre aproximadamente el 7 % y aproximadamente el 15 % en peso y más preferentemente entre aproximadamente el 8 % y aproximadamente el 14 % en peso. Al preparar la composición de detergente sólida por moldeo, el agua puede estar presente en los intervalos de entre aproximadamente el 19 % y aproximadamente el 50 % en peso, preferentemente entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 40 % en peso y más preferentemente entre aproximadamente el 22 % y aproximadamente el 30 % en peso.

60 En un intento de ser "verdes" y respetuosos con el medio ambiente, también se pueden excluir de la matriz de solidificación y la composición de detergente sólida resultante los compuestos que contienen fósforo o ácido

5 nitrilotriacético (NTA), lo que hace que la composición de detergente sea menos tóxica y más aceptable para el medio ambiente. La matriz de solidificación y la composición de detergente sólida resultante también son un agente aglutinante compatible con cloro. Sin fósforo se refiere a una composición, mezcla o ingredientes a los que no se les añaden compuestos que contienen fósforo. Si hubiera compuestos con contenido en fósforo presentes a través de la contaminación de una composición, una mezcla o ingrediente sin fósforo, el nivel de compuestos con contenido en fósforo en la composición resultante sería de menos de aproximadamente el 0,5 % en peso, de menos de aproximadamente el 0,1 % en peso y con frecuencia de menos de aproximadamente el 0,01 % en peso. Sin NTA se refiere a una composición, mezcla o ingredientes a los que no se les añaden compuestos que contienen NTA. Si hubiera compuestos con contenido en NTA presentes a través de la contaminación de una composición, una mezcla o ingrediente sin NTA, la concentración de NTA en la composición resultante sería de menos de aproximadamente el 0,5 % en peso, de menos de aproximadamente el 0,1 % en peso y con frecuencia, de menos de aproximadamente el 0,01 % en peso.

### **Materiales funcionales adicionales**

15 Se puede usar la matriz de solidificación hidratada, o agente aglutinante, para formar una composición de detergente sólida que incluya componentes o agentes adicionales, tales como materiales funcionales adicionales. Como consecuencia, en algunos modos de realización, la matriz de solidificación que incluye carbonato de sodio, agua y metacrilato puede proporcionar una gran cantidad, o incluso la totalidad del peso total de la composición de detergente, por ejemplo, en modos de realización que tienen pocos materiales funcionales adicionales o ninguno dispuestos en la misma. Los materiales funcionales proporcionan propiedades y funcionalidades deseadas a la composición de detergente sólida. Para los fines de la presente solicitud, el término "materiales funcionales" incluye un material que, cuando se dispersa o se disuelve en una solución de uso y/o concentrada, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso en particular. Más adelante se analizan con detalle algunos ejemplos en particular de materiales funcionales, pero los expertos en la técnica y otros deberían entender que los materiales en particular analizados se dan únicamente a modo de ejemplo y que se puede usar una amplia variedad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales analizados a continuación se refieren a materiales usados en aplicaciones de limpieza y/o eliminación de manchas, pero se debería entender que otros modos de realización pueden incluir materiales funcionales para su uso en otras aplicaciones.

### **Agentes de limpieza**

30 El agente de limpieza puede incluir cualquier componente que proporcione propiedades de eliminación de suciedad cuando se dispersa o disuelve en una solución acuosa y se aplica a un sustrato para eliminar la suciedad del sustrato. Típicamente el agente de limpieza incluye una fuente de alcalinidad y al menos un tensioactivo. En determinados modos de realización preferentemente el agente de limpieza incluye un tensioactivo o un sistema de tensioactivos, una fuente de alcalinidad, un agente acondicionador de agua y una enzima. El término "sistema de tensioactivos" se refiere a una mezcla de al menos dos tensioactivos, que se describe con mayor detalle más adelante. En determinados modos de realización, el agente de solidificación incluye hidróxido de sodio, carbonato de sodio o ceniza y metasilicato de sodio, o combinaciones de los mismos. Por tanto, el agente de solidificación puede ser de naturaleza inorgánica y opcionalmente, actuar como fuente de alcalinidad.

### **Fuente alcalina**

40 La composición de detergente sólida puede incluir una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas para potenciar la limpieza de un sustrato y mejorar el rendimiento en la eliminación de la suciedad de la composición de detergente. En general, se espera que el concentrado incluya la fuente alcalina en una cantidad de al menos aproximadamente el 5 % en peso, al menos aproximadamente el 10 % en peso o al menos aproximadamente el 15 % en peso. Con el fin de proporcionar espacio suficiente para los demás componentes del concentrado, se puede proporcionar la fuente alcalina en el concentrado en una cantidad de menos de aproximadamente el 75 % en peso, de menos de aproximadamente el 60 % en peso, de menos de aproximadamente el 40 % en peso, de menos de aproximadamente el 30 % en peso o de menos de aproximadamente el 20 % en peso. La fuente de alcalinidad puede constituir entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 90 % en peso, entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 80 % en peso y entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 60 % en peso del peso total de la composición de detergente sólida.

55 Se debería considerar una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas una cantidad que proporcione una composición de uso con un pH de al menos aproximadamente 8. Cuando la composición de uso tiene un pH de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10, se puede considerar moderadamente alcalina y cuando el pH es mayor de aproximadamente 12, la composición de uso se puede considerar cáustica. En general, es deseable proporcionar la composición de uso como una composición de limpieza moderadamente alcalina, porque se considera que es más segura que las composiciones de uso de base cáustica. En determinadas circunstancias, la composición de detergente sólida puede proporcionar una composición de uso que es útil a niveles de pH por debajo de aproximadamente 8. En las composiciones de este tipo, se puede omitir la fuente alcalina y se pueden usar agentes de ajuste del pH adicionales para proporcionar la composición de uso con el pH deseado. En consecuencia, se entenderá que la fuente de alcalinidad es un componente opcional de la composición de detergente sólida.

Los ejemplos de fuentes alcalinas adecuadas de la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación: un carbonato de metal alcalino y un hidróxido de metal alcalino. Los carbonatos de metales alcalinos ejemplares que se pueden usar incluyen, pero sin limitación: carbonato de sodio o potasio, bicarbonato de sodio o potasio, sesquicarbonato de sodio o potasio y mezclas de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos ejemplares que se pueden usar incluyen, pero sin limitación: hidróxido de sodio o potasio. El hidróxido de metal alcalino se puede añadir a la composición en cualquier forma conocida en la técnica, incluido como perlas sólidas, disuelto en una solución acuosa o una combinación de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos están disponibles comercialmente como un sólido en forma de sólidos comprimidos o perlas con una mezcla de tamaños de partícula que va desde aproximadamente 12-100 mallas americanas, o como una solución acuosa como, por ejemplo, como una solución al 50 % y al 73 % en peso. Es preferente añadir el hidróxido de metal alcalino en forma de una solución acuosa, preferentemente una solución de hidróxido al 50 % en peso, para reducir la cantidad de calor generado en la composición debido a la hidratación del material alcalino sólido.

Además de la primera fuente de alcalinidad, la composición de detergente sólida puede comprender una fuente de alcalinidad secundaria. Los ejemplos de fuentes alcalinas secundarias útiles incluyen, pero sin limitación: silicatos metálicos, tales como silicato o metasilicato de sodio o potasio; carbonatos metálicos tales como carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o potasio; boratos metálicos, tales como borato de sodio o potasio; y etanolaminas y aminas. Comúnmente, los agentes de alcalinidad de este tipo están disponibles en forma acuosa o en polvo, ambas útiles para formular las presentes composiciones de detergente sólidas.

### Tensioactivos

La composición de detergente sólida puede incluir al menos un agente de limpieza que comprende un tensioactivo o un sistema de tensioactivos. Se pueden usar una variedad de tensioactivos en una composición de detergente sólida, incluidos, pero sin limitación: tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos e iónicos dipolares. Se debe entender que los tensioactivos son un componente opcional de la composición de detergente sólida y que se pueden excluir del concentrado. Los tensioactivos ejemplares que se pueden usar están disponibles comercialmente de una serie de proveedores. Para un análisis sobre tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición de detergente sólida incluye un agente de limpieza, el agente de limpieza se proporciona en una cantidad eficaz para proporcionar un grado de limpieza deseado. La composición de detergente sólida, cuando se proporciona como un concentrado, puede incluir el agente de limpieza en un intervalo de aproximadamente el 0,05 % a aproximadamente el 20 % en peso, de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 15 % en peso, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 15 % en peso, de aproximadamente 1,5 % a aproximadamente el 10 % en peso y de aproximadamente el 2 % a aproximadamente el 5 % en peso. Los intervalos ejemplares adicionales de tensioactivo en un concentrado incluyen de aproximadamente el 0,5 % a aproximadamente el 5 % en peso y de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 3 % en peso.

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos útiles en la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación: carboxilatos tales como alquilcarboxilatos (sales de ácido carboxílico) y polialcoxilcarboxilatos, carboxilatos de etoxilatos de alcohol, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol; sulfonatos tales como sulfonatos de alquilo, sulfonatos de alquilbenceno, sulfonatos de alquilarilo, ésteres de ácidos grasos sulfonados; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatados, alquilfenoles sulfatados, sulfatos de alquilo, sulfosuccinatos y sulfatos de éteres de alquilo. Los tensioactivos aniónicos incluyen, pero sin limitación: alquilarilsulfonato de sodio, sulfonato de alfa-olefina y sulfatos de alcoholes grasos.

Los ejemplos de tensioactivos no iónicos útiles en la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación, los que tienen un polímero de poli(óxido de alquileo) como parte de la molécula de tensioactivo. Los tensioactivos no iónicos de este tipo incluyen, pero sin limitación: polietilenglicol éteres de alcoholes grasos rematados con cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquilos similares; compuestos no iónicos sin poli(óxido de alquileo) tales como poli(glucósidos de alquilo); ésteres de sorbitano y sacarosa y sus etoxilatos; aminas alcoxiladas tales como etilendiamina alcoxilada; alcoxilatos de alcohol tales como propoxilatos de etoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol, propoxilatos de etoxilatos de propoxilatos de alcohol, butoxilatos de etoxilatos de alcohol; etoxilato de nonilfenol, poli(éster de oxietilenglicol); ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, poli(ésteres de oxietileno), ésteres etoxilados y de glicol de ácidos grasos; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, poli(amidas de oxietileno de ácidos grasos); y copolímeros en bloque de poli(óxido de alquileo). Un ejemplo de un copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno disponible comercialmente incluye, pero sin limitación, PLURONIC®, disponible de BASF Corporation, Florham Park, NJ. Un ejemplo de un tensioactivo de silicona disponible comercialmente incluye, pero sin limitación, ABIL® B8852, disponible de Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

Los ejemplos de tensioactivos catiónicos que se pueden usar en la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación: aminas tales como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno C<sub>18</sub>, aminas de alquilo etoxiladas, alcoxilatos de etilendiamina, imidazoles tales como una 1-(2-hidroxi-etil)-2-imidazolina, una 2-alquil-1-(2-hidroxi-etil)-2-imidazolina y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de alquilamonio cuaternario tales como cloruro de n-alquil(C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>)dimetilbencil amonio, cloruro de n-tetradecil dimetilbencilamonio monohidratado y un cloruro de amonio cuaternario naftileno sustituido tal como cloruro

de dimetil-1-naftilmetilamonio. El tensioactivo catiónico se puede usar para proporcionar propiedades higienizantes.

Los ejemplos de tensioactivos iónicos dipolares que se pueden usar en la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación: betaínas, imidazolininas y propionatos.

5 Debido a que la composición de detergente sólida está destinada a su uso en un lavaplatos o un lavavajillas automáticos, los tensioactivos seleccionados, si se usa algún tensioactivo, pueden ser aquellos que proporcionen un grado aceptable de formación de espuma cuando se usan en el interior de un lavaplatos o un lavavajillas. Se debe entender que las composiciones de detergente sólidas para su uso en lavaplatos o lavavajillas automáticos se consideran por lo general composiciones poco formadoras de espuma. Se entenderá que los tensioactivos poco formadores de espuma que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un entorno tal como un lavavajillas, donde la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos poco formadores de espuma, se entenderá que se pueden utilizar agentes antiespumantes para reducir la generación de espuma. En consecuencia, se pueden usar tensioactivos que se consideran tensioactivos poco formadores de espuma. Además, se pueden usar otros tensioactivos junto con un agente antiespumante para controlar el grado de formación de espuma.

15 Algunos tensioactivos también pueden servir como agentes solidificantes secundarios. Por ejemplo, los tensioactivos aniónicos que tienen puntos de fusión elevados proporcionan un sólido a la temperatura de la aplicación. Los tensioactivos aniónicos que se han encontrado más útiles incluyen, pero sin limitación: tensioactivos de sulfonatos de alquilbenceno lineales, sulfatos de alcohol, sulfatos de ésteres de alcohol y sulfonatos de alfa olefinas. En general, son preferentes los sulfonatos de alquilbenceno lineales por razones de coste y eficacia. Los tensioactivos anfóteros o iónicos dipolares también son útiles para proporcionar propiedades de detergencia, emulsión, humectación y acondicionamiento. Los tensioactivos anfóteros representativos incluyen, pero sin limitación: ácido y sales del ácido N-coco-3-aminopropiónico, sales de N-sebo-3-iminodipropionato, sal disódica de N-lauril-3-iminodipropionato, hidróxido de N-carboximetil-N-cocoalquil-N-dimetilamonio, hidróxido de N-carboximetil-N-dimetil-N-(9-octadecenil)amonio, hidróxido de (1-carboxiheptadecil) trimetilamonio, hidróxido de (1-carboxiundecil) trimetilamonio, sal sódica de N-cocoamidoetil-N-hidroxiethylglicina, sal sódica de N-hidroxiethyl-N-estearamidoglicina, sal sódica de N-hidroxiethyl-N-lauramido-beta-alanina, sal sódica de N-cocoamido-N-hidroxiethyl-beta-alanina, aminas alicíclicas mixtas y sus sales sódicas etoxiladas y sulfatadas, sal sódica o ácido libre de hidróxido de 2-alkil-1-carboximetil-1-hidroxiethyl-2-imidazolinio en el que el grupo alquilo puede ser nonilo, undecilo y heptadecilo. Otros tensioactivos anfóteros útiles incluyen, pero sin limitación: sal disódica de hidróxido de 1,1-bis(carboximetil)-2-undecil-2-imidazolinio y sal sódica propoxilada y sulfatada del condensado de ácido oleico y etilendiamina y tensioactivos anfóteros de óxidos de amina.

#### Agente de solidificación secundarios

En algunos modos de realización, las composiciones pueden incluir un agente de secundario. Por ejemplo, el agente de solidificación puede ser de naturaleza inorgánica y opcionalmente también puede actuar como fuente de alcalinidad. En determinados modos de realización, el agente de solidificación secundario incluye hidróxido de sodio, carbonato de sodio o ceniza y metasilicato de sodio, o combinaciones de los mismos.

Los agentes solidificantes secundarios adecuados incluyen, pero sin limitación: hidróxidos de metales alcalinos, fosfatos de metales alcalinos, carbonato de sodio anhidro, sulfato de sodio anhidro, acetato de sodio anhidro y otros compuestos hidratables conocidos. La cantidad de agente solidificante secundario necesaria para lograr la solidificación depende de varios factores, incluidos el agente solidificante exacto empleado, la cantidad de agua de la composición y la capacidad de hidratación de los demás componentes del detergente. En determinados modos de realización, el agente solidificante secundario también puede servir como fuente alcalina.

En algunos modos de realización, las composiciones de detergente sólidas que incluyen una parte sustancial de hidróxido de sodio se funden y se solidifican. Por ejemplo, se puede usar hidróxido de sodio hidratado para solidificar un material fundido en un procedimiento de congelación usando el punto de fusión bajo del hidróxido de sodio monohidratado (de aproximadamente 50 °C - 65 °C). Se mezclaron los componentes activos del detergente con el hidróxido de sodio fundido y se enfriaron hasta que solidificaron. El sólido resultante era una matriz de hidróxido de sodio sólido hidratado con los ingredientes del detergente disueltos o suspendidos en la matriz hidratada. En sólidos fundidos de forma convencional y otros sólidos hidratados de la técnica anterior, se hacen reaccionar productos químicos hidratados con agua y se desarrolla la reacción de hidratación hasta que se completa sustancialmente. El hidróxido de sodio también proporcionó una limpieza sustancial en sistemas de lavavajillas y en otros entornos que requieren una eliminación de la suciedad completa y rápida. En estos primeros productos, el hidróxido de sodio era un candidato ideal debido a que la elevada naturaleza alcalina del material cáustico proporcionada una limpieza excelente. Los sólidos fundidos también se pueden formar usando una combinación de hidróxido de sodio y carbonato de sodio. Determinados modos de realización contienen al menos aproximadamente el 30 % en peso de un hidróxido de metal alcalino en combinación con agua de hidratación. Otros modos de realización contienen de aproximadamente el 30 % en peso a aproximadamente el 50 % en peso de un hidróxido de metal alcalino.

En otros modos de realización, el agente de solidificación secundario de la composición de detergente sólida incluye carbonato alcalino, agua y un agente secuestrante. Por ejemplo, la composición puede incluir una sal de metal

5 alcalino de un organofosfonato de aproximadamente el 1 % en peso a aproximadamente el 30 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 3 % en peso a aproximadamente el 15 % en peso de una sal de potasio; y agua de aproximadamente el 5 % en peso a aproximadamente el 15 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 5 % en peso a aproximadamente el 12 % en peso; y un carbonato de metal alcalino de aproximadamente el 25 % en peso a aproximadamente el 80 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 30 % en peso a aproximadamente el 55 % en peso. A medida que solidifica este material, se forma una sola composición aglutinante hidratada en forma E. Se describen materiales en forma E en las patentes de EE.UU. N.ºs: 6.177.392, 6.660.707, 6.156.715, 6.410.495, 6.653.266, 6.831.054 y 6.583.094, todas ellas incorporadas en el presente documento por referencia.

10 La composición de detergente sólida puede comprender una proporción principal de carbonato monohidratado, una parte de carbonato de metal alcalino no hidratado (sustancialmente anhidro) y la composición aglutinante en forma E que comprende una fracción del material de carbonato, una cantidad del organofosfonato y agua de hidratación.

15 En otros modos de realización más, el agente de solidificación secundario incluye una cantidad eficaz de una o más sales anhidras que se seleccionan para que se hidraten y fundan a una temperatura inferior a la que se produce la inversión significativa del fosfato. Típicamente estas temperaturas se encuentran en el intervalo de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 80 °C, preferentemente de aproximadamente 33 °C a aproximadamente 65 °C y más preferentemente, se usarán sales que se funden a de aproximadamente 35 °C a aproximadamente 50 °C. La sal hidratada dispersa solidifica cuando se enfría la emulsión y puede aglutinar suficiente agua para proporcionar un sólido homogéneo estable a temperatura ambiente, p. ej., de aproximadamente 20 25 °C a aproximadamente 25 °C. Preferentemente, se empleará una cantidad de carbonato de sodio anhidro, sulfato de sodio anhidro o mezclas de los mismos eficaz para solidificar la composición cuando se enfrían hasta temperatura ambiente. La cantidad de agente solidificante secundario está relacionada con el porcentaje de agua presente en la composición, así como con la capacidad de hidratación de los demás componentes del detergente.

#### Mejoradores de la detergencia o acondicionadores del agua

25 La composición de detergente sólida puede incluir uno o más agentes mejoradores de la detergencia, también llamados agentes quelantes o secuestrantes (p. ej., mejoradores de la detergencia), incluidos, pero sin limitación: un fosfato condensado, un fosfonato, un ácido aminocarboxílico o un poliácido. En general, un agente quelante es una molécula que puede coordinarse (es decir, unirse) con los iones metálicos que se encuentran comúnmente en el agua natural para evitar que los iones metálicos interfieran con la acción de los demás ingredientes detergentes de una composición de limpieza. El agente quelante/secuestrante también puede servir como agente umbral al incluirlo en una cantidad eficaz. Otros secuestrantes son útiles solamente para propiedades secuestrantes. Los niveles preferentes de adición para los mejoradores de la detergencia que también pueden ser agentes quelantes o secuestrantes van de aproximadamente el 0,1 % a aproximadamente el 70 % en peso, de aproximadamente el 1 % a aproximadamente el 60 % en peso o de aproximadamente el 1,5 % a aproximadamente el 50 % en peso. Si el detergente sólido se proporciona como un concentrado, el concentrado puede incluir entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 60 % en peso, entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 50 % en peso y entre aproximadamente el 6 % y aproximadamente el 45 % en peso de los mejoradores de la detergencia. Otros intervalos de los mejoradores de la detergencia incluyen entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 6 % y aproximadamente el 15 % en peso, entre aproximadamente el 25 % y aproximadamente el 50 % en peso y entre aproximadamente el 35 % y aproximadamente el 45 % en peso.

Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen, pero sin limitación: ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio y hexametáfosfato de sodio. Un fosfato condensado también puede ayudar en cierta medida en la solidificación de la composición de detergente sólida fijando el agua libre presente en la composición como agua de hidratación.

45 Los ejemplos de fosfonatos incluían, pero sin limitación: ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico,  $\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ ; ácido aminotri(metilenfosfónico),  $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$ ; sal sódica de aminotri(metilenfosfonato) (ATMP),  $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_3$ ; ácido 2-hidroxiethyliminobis(metilenfosfónico),  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ ; ácido dietilentiainopenta(metilenfosfónico),  $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; sal sódica de dietilentiainopenta(metilenfosfonato) (DTPMP),  $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$  ( $x=7$ );

50 sal potásica de hexametilendiamino(tetrametilenfosfonato)  $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$  ( $x=6$ ); ácido bis(hexametileno)triamino(pentametilenfosfónico),  $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; y ácido fosforoso,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ . Una combinación de fosfonatos preferente es ATMP y DTPMP. Es preferente un fosfonato neutralizado o alcalino, o una combinación del fosfonato con una fuente alcalina antes de añadirlo a la mezcla de forma que no se genere o se genere poco calor o gas por una reacción de neutralización cuando se añade el fosfonato.

55 Las composiciones de detergente sólidas pueden contener un mejorador de la detergencia de base no fosforada. Se debe entender que diversos componentes pueden incluir cantidades mínimas de fósforo. Sin embargo, una composición que no tiene fósforo no incluye componentes quelantes o mejoradores de la detergencia de fosfato o fosfonato como componente añadido intencionadamente. Son adecuados los carboxilatos tales como citratos o gluconatos. Los materiales de ácido aminocarboxílico que contienen poco o nada de NTA incluyen, pero sin

limitación: ácido N-hidroxiethylaminodiacético, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxiethyl-etilendiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA) y otros ácidos similares con un grupo amino con un sustituyente de ácido carboxílico.

- 5 Se pueden usar polímeros acondicionadores del agua como mejoradores de la detergencia que no contienen fósforo. Los polímeros acondicionadores del agua ejemplares incluyen, pero sin limitación: policarboxilatos. Los policarboxilatos ejemplares que se pueden usar como mejoradores de la detergencia y/o polímeros acondicionadores del agua incluyen, pero sin limitación: los que tienen grupos laterales carboxilato ( $-\text{CO}_2^-$ ) tales como poli(ácido acrílico), maleico, copolímero de maleico/olefina, copolímero de acrílico/maleico, poli(ácido metacrílico), copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamida-metacrilamida hidrolizados, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado y copolímeros de acrilonitrilo-metacrilonitrilo hidrolizados. Para un análisis adicional sobre agentes quelantes/secuestrantes, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320, cuya divulgación se incorpora por referencia en el presente documento.

### Agentes endurecedores

- 20 Las composiciones de detergente sólidas también pueden incluir un agente endurecedor en forma de mejorador de la detergencia o además de él. Un agente endurecedor es un compuesto, o sistema de compuestos, orgánico o inorgánico, que contribuye significativamente a la solidificación uniforme de la composición. Preferentemente, los agentes endurecedores son compatibles con el agente de limpieza y otros ingredientes activos de la composición y pueden proporcionar una cantidad eficaz de dureza y/o solubilidad acuosa a la composición procesada. Los agentes endurecedores también deberían poder formar una matriz homogénea con el agente de limpieza y otros ingredientes cuando se mezclan y solidifican para proporcionar una disolución uniforme del agente de limpieza a partir de la composición de detergente sólida durante su uso.

- 25 La cantidad de agente endurecedor incluida en la composición de detergente sólida variará en función de factores que incluyen, pero sin limitación: el tipo de composición de detergente sólida que se está preparando, los ingredientes de la composición de detergente sólida, el uso al que está destinada la composición, la cantidad de solución de dispensado aplicada a la composición sólida con el tiempo durante su uso, la temperatura de la solución de dispensado, la dureza de la solución de dispensado, el tamaño físico de la composición de detergente sólida, la concentración de los otros ingredientes y la concentración del agente de limpieza en la composición. Es preferente que la cantidad del agente endurecedor incluida en la composición de detergente sólida sea eficaz para su combinación con el agente de limpieza y otros ingredientes de la composición para formar una mezcla homogénea con un mezclado continuo y a una temperatura igual o inferior a la temperatura de fusión del agente endurecedor.

- 35 También es preferente que el agente endurecedor forme una matriz con el agente de limpieza y otros ingredientes que se endurecerá para dar una forma sólida a temperatura ambiente de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 50 °C, preferentemente de aproximadamente 35 °C a aproximadamente 45 °C, una vez cese el mezclado y se dispense la mezcla desde el sistema de mezclado, en un plazo de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 3 horas, preferentemente de aproximadamente 2 minutos a aproximadamente 2 horas y preferentemente, de aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 1 hora. Se puede aplicar una cantidad mínima de calor desde una fuente externa a la mezcla para facilitar el procesamiento de la mezcla. Es preferente que la cantidad del agente endurecedor incluida en la composición de detergente sólida sea eficaz para proporcionar una dureza deseada y una tasa de solubilidad controlada deseada de la composición procesada cuando se dispone en un medio acuoso para obtener una velocidad de dispensado deseada del agente de limpieza a partir de la composición solidificada durante su uso.

- 45 El agente endurecedor puede ser un agente endurecedor orgánico o inorgánico. Un agente endurecedor orgánico preferente es un compuesto de polietilenglicol (PEG). La velocidad de solidificación de las composiciones de detergente sólidas que comprenden un agente endurecedor de polietilenglicol variará, al menos en parte, en función de la cantidad y el peso molecular del polietilenglicol añadido a la composición. Los ejemplos de polietilenglicoles adecuados incluyen, pero sin limitación: polietilenglicoles sólidos de fórmula general  $\text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$ , donde n es mayor de 15, más preferentemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 1700. Típicamente, el polietilenglicol es un sólido en forma de polvo o copos sueltos, con un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 100.000, preferentemente con un peso molecular de al menos aproximadamente 1.450 a aproximadamente 20.000, más preferentemente de entre aproximadamente 1.450 y aproximadamente 8.000. El polietilenglicol está presente a una concentración de desde aproximadamente el 1 % hasta el 75 % en peso y preferentemente, de aproximadamente el 3 % a aproximadamente el 15 % en peso. Los compuestos de polietilenglicol adecuados incluyen, pero sin limitación: PEG 4000, PEG 1450 y PEG 8000 entre otros, siendo los más preferentes PEG 4000 y PEG 8000. Un ejemplo de un polietilenglicol sólido disponible comercialmente incluye, pero sin limitación: CARBOWAX, disponible de Union Carbide Corporation, Houston, TX.

- 60 Son agentes endurecedores inorgánicos preferentes las sales inorgánicas hidratables, que incluyen, pero sin limitación: sulfatos, acetatos y bicarbonatos. Los agentes endurecedores inorgánicos están presentes a

concentraciones de hasta aproximadamente el 50 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 25 % en peso y más preferentemente, de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 15 % en peso.

5 También se pueden emplear partículas de urea como endurecedores en las composiciones de detergente sólidas. La velocidad de solidificación de las composiciones variará, al menos en parte, por factores que incluyen, pero sin limitación: la cantidad, el tamaño de partícula y la forma de la urea añadida a la composición. Por ejemplo, se puede combinar una forma particulada de urea con un agente de limpieza y otros ingredientes y preferentemente, una cantidad menos pero eficaz de agua. La cantidad y el tamaño de partícula de la urea son eficaces para combinarla con el agente de limpieza y otros ingredientes para formar una mezcla homogénea sin la aplicación de calor de una fuente externa para fundir la urea y otros ingredientes hasta un estado fundido. Es preferente que la cantidad de urea incluida en la composición de detergente sólida sea eficaz para proporcionar una dureza deseada y una tasa de solubilidad deseada de la composición cuando se dispone en un medio acuoso para obtener una velocidad de dispensado deseada del agente de limpieza a partir de la composición solidificada durante su uso. Preferentemente, la composición incluye entre aproximadamente el 5 % y aproximadamente el 90 % en peso de urea, preferentemente entre aproximadamente el 8 % y aproximadamente el 40 % en peso de urea y más preferentemente entre aproximadamente el 10 % y aproximadamente el 30 % en peso de urea.

La urea puede estar en forma de perlas comprimidas o polvo. En general la urea comprimida está disponible de proveedores comerciales como una mezcla de tamaños de partícula que varían entre aproximadamente 8-16 mallas americanas, como por ejemplo, de Arcadian Sohio Company, Nitrogen Chemicals Division. Preferentemente, una forma comprimida de urea se muele para reducir el tamaño de partícula hasta aproximadamente 50 mallas americanas a aproximadamente 125 mallas, preferentemente aproximadamente 75-100 mallas americanas, preferentemente con el uso de un molino en húmedo tal como una extrusora de husillo individual o doble, una mezcladora Teledyne, una emulsionadora Ross y similares.

#### Agentes blanqueadores

25 Los agente blanqueadores adecuados para su uso en la composición de detergente sólida para aclarar o blanquear un sustrato incluyen compuestos blanqueadores que pueden liberar una especie halógena activa, tal como  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $-OCl^-$  y/u  $-OBr^-$ , en condiciones que se encuentran típicamente durante el procedimiento de limpieza. Los agentes blanqueadores adecuados para su uso en las composiciones de detergente sólidas incluyen, pero sin limitación: compuestos que contienen cloro, tales como cloros, hipocloritos o cloraminas. Los compuestos liberadores de halógenos ejemplares incluyen, pero sin limitación: los dicloroisocianuratos de metales alcalinos, fosfato trisódico clorado, los hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloramina. También se pueden usar fuentes de cloro encapsuladas para potenciar la estabilidad la fuente de cloro en la composición (véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. N.º: 4.618.914 y 4.830.773, cuya divulgación se incorpora por referencia en el presente documento). Un agente blanqueador también puede ser un peróxigeno o una fuente de oxígeno activo tal como peróxido de hidrógeno, perboratos, carbonato de sodio peroxihidratado, permonosulfato de potasio y perborato de sodio mono y tetrahidratado, con y sin activadores tales como tetraacetilendiamina. Cuando el concentrado incluye un agente blanqueador, se puede incluir en una cantidad de entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 60 % en peso, entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 8 % en peso y entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 6 % en peso.

#### Cargas

La composición de detergente sólida puede incluir una cantidad eficaz de cargas de detergente que no se comportan como un agente de limpieza en sí, pero que cooperan con el agente de limpieza para potenciar la capacidad de limpieza global de la composición. Los ejemplos de cargas de detergente adecuadas para su uso en las presentes composiciones de limpieza incluyen, pero sin limitación: sulfato de sodio, cloruro de sodio, almidón y azúcares. Cuando el concentrado incluye una carga de detergente, se puede incluir en una cantidad de hasta aproximadamente el 50 % en peso, de entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 30 % en peso o de entre aproximadamente el 1,5 % y aproximadamente el 25 % en peso.

#### Agentes antiespumantes

50 En la composición de lavavajillas también se puede incluir un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma. Los ejemplos de agentes antiespumantes incluyen, pero sin limitación: copolímeros en bloque de óxido de etileno/propileno tales como los disponibles con el nombre Pluronic N-3; compuestos de silicona tales como sílice dispersada en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano y polidimetilsiloxano funcionalizado tales como los disponibles con el nombre Abil B9952; amidas grasas, ceras hidrocarbonadas, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol y ésteres de alquifosfato tales como fosfato de monoestearilo. Se puede encontrar un análisis sobre agentes antiespumantes, por ejemplo, en la patente de EE.UU. N.º: 3.048.548 de Martin et al., en la patente de EE.UU. N.º: 3.334.147 de Brunelle et al. y en la patente de EE.UU. N.º: 3.442.242 de Rue et al., cuyas divulgaciones se incorporan en el presente documento por referencia. Cuando el concentrado incluye un agente antiespumante, se puede proporcionar el agente

antiespumante en una cantidad de entre aproximadamente el 0,0001 % y aproximadamente el 10 % en peso, de entre aproximadamente el 0,001 % y aproximadamente el 5 % en peso, o de entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 1,0 % en peso.

#### Agentes anti-redeposición

- 5 La composición de detergente sólida puede incluir un agente anti-redeposición para facilitar la suspensión mantenida de la suciedad en una solución de limpieza y evitar que las manchas eliminadas se depositen de nuevo sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes anti-redeposición adecuados incluyen, pero sin limitación: poliacrilatos, copolímeros de estireno y anhídrido maleico, derivados celulósicos tales como hidroxietil celulosa e hidroxipropil celulosa. Cuando el concentrado incluye un agente anti-redeposición, se puede incluir el agente anti-redeposición en una cantidad de entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 10 % en peso y de entre 10 1 % y aproximadamente el 5 % en peso.

#### Agentes estabilizantes

- 15 La composición de detergente sólida también puede incluir agentes estabilizantes. Los ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, pero sin limitación: borato, iones de calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos. No es necesario que el concentrado incluya un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, se puede incluir en una cantidad que proporcione el nivel de estabilidad del concentrado deseado. Los intervalos ejemplares del agente estabilizante incluyen hasta aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 15 % en peso y entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 10 % en peso.

#### 20 Dispersantes

- La composición de detergente sólida también puede incluir dispersantes. Los ejemplos de dispersantes adecuados que se pueden usar en la composición de detergente sólida incluyen, pero sin limitación: copolímeros de ácido maleico/olefina, poli(ácido acrílico) y mezclas de los mismos. No es necesario que el concentrado incluya un dispersante, pero cuando se incluye un dispersante se puede incluir en una cantidad que proporcione las propiedades dispersantes deseadas. Los intervalos ejemplares del dispersante en el concentrado pueden ser de hasta aproximadamente el 20 % en peso, de entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 15 % en peso y de entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 9 % en peso.

#### Enzimas

- 30 Las enzimas que se pueden incluir en la composición de detergente sólida incluyen las enzimas que ayudan a eliminar manchas de almidón y/o proteínas. Los tipos de enzimas ejemplares incluyen, pero sin limitación: proteasas, alfa-amilasas y mezclas de las mismas. Las proteasas ejemplares que se pueden usar incluyen, pero sin limitación: las derivadas de *Bacillus licheniformis*, *Bacillus lenus*, *Bacillus alcalophilus* y *Bacillus amiloliquefaciens*. Las alfa-amilasas ejemplares incluyen *Bacillus subtilis*, *Bacillus amiloliquefaciens* y *Bacillus licheniformis*. No es necesario que el concentrado incluya una enzima, pero cuando el concentrado incluye una enzima, se puede incluir en una cantidad que proporcione la actividad enzimática deseada cuando la composición de detergente sólida se proporciona como una composición de uso. Los intervalos ejemplares de la enzima en el concentrado incluyen hasta aproximadamente el 15 % en peso, entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 10 % en peso y entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso.

#### Inhibidores de la corrosión de vidrio y metal

- 40 La composición de detergente sólida puede incluir un inhibidor de la corrosión de metal en una cantidad de hasta aproximadamente el 50 % en peso, de entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 40 % en peso o de entre aproximadamente el 3 % y aproximadamente el 30 % en peso. El inhibidor de la corrosión se incluye en la composición de detergente sólida en una cantidad suficiente para proporcionar una solución de uso que muestre una velocidad de corrosión y/o de deterioro del vidrio que es menor que que la velocidad de corrosión y/o de deterioro del vidrio de una solución de uso idéntica salvo por la ausencia del inhibidor de la corrosión. Se espera que la solución de uso incluya al menos aproximadamente 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de la corrosión para proporcionar las propiedades de inhibición de la corrosión deseadas. Se espera que se puedan usar cantidades mayores de inhibidor de la corrosión en la solución de uso sin efectos perjudiciales. Se espera que, en determinado momento, se pierda el efecto aditivo del aumento de la resistencia a la corrosión y/o al deterioro al aumentar la concentración de inhibidor de la corrosión y que el inhibidor de la corrosión adicional simplemente aumente el coste de uso de la composición de detergente sólida. La solución de uso puede incluir entre aproximadamente 6 ppm y aproximadamente 300 ppm del inhibidor de la corrosión y entre aproximadamente 20 ppm y aproximadamente 200 ppm del inhibidor de la corrosión. Los ejemplos de inhibidores de la corrosión adecuados incluyen, pero sin limitación: una combinación de una fuente de iones de aluminio y una fuente de iones de cinc, así como un silicato de metal alcalino o un hidrato del mismo.

El inhibidor de la corrosión se puede referir a la combinación de una fuente de iones de aluminio y una fuente de iones de cinc. La fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de cinc proporcionan ion de aluminio e ion de cinc,

respectivamente, cuando se proporciona la composición de detergente sólida en forma de una solución de uso. La cantidad de inhibidor de la corrosión se calcula en base a la cantidad combinada de la fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de cinc. Cualquier cosa que proporcione un ion de aluminio en una solución de uso se puede denominar fuente de ion de aluminio y cualquier cosa que proporcione un ion de cinc en una solución de uso se puede denominar fuente de ion de cinc. No es necesario que la fuente de ion de aluminio y/o la fuente de ion de cinc reaccionen para formar el ion de aluminio y/o el ion de cinc. Se debe entender que los iones de aluminio se pueden considerar una fuente de ion de aluminio y que los iones de cinc se pueden considerar una fuente de ion de cinc. La fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de cinc se pueden proporcionar como sales orgánicas, sales inorgánicas y mezclas de las mismas. Las fuentes de ion de aluminio ejemplares incluyen, pero sin limitación: sales de aluminio tales como aluminato de sodio, bromuro de aluminio, clorato de aluminio, cloruro de aluminio, yoduro de aluminio, nitrato de aluminio, sulfato de aluminio, acetato de aluminio, formiato de aluminio, tartrato de aluminio, lactato de aluminio, oleato de aluminio, bromato de aluminio, borato de aluminio, sulfato de potasio y aluminio, sulfato de cinc y aluminio y fosfato de aluminio. Las fuentes de ion de cinc ejemplares incluyen, pero sin limitación: sales de cinc tales como cloruro de cinc, sulfato de cinc, nitrato de cinc, yoduro de cinc, tiocianato de cinc, fluorosilicato de cinc, dicromato de cinc, clorato de cinc, cincato de sodio, gluconato de cinc, acetato de cinc, benzoato de cinc, citrato de cinc, lactato de cinc, formiato de cinc, bromato de cinc, bromuro de cinc, fluoruro de cinc, fluorosilicato de cinc y salicilato de cinc.

Los solicitantes descubrieron que al controlar la proporción de ion de aluminio frente a ion de cinc en la solución de uso, se puede proporcionar una reducción de la corrosión y/o el deterioro de los elementos de vidrio y cerámica en comparación con el uso de cualquiera de los componentes solo. Es decir, la combinación de ion de aluminio e ion de cinc puede proporcionar una sinergia en la reducción de la corrosión y/o el deterioro. Se puede controlar la proporción de la fuente de ion de aluminio frente a la fuente de ion de cinc para proporcionar un efecto sinérgico. En general, la proporción en peso de ion de aluminio frente a ion de cinc en la solución de uso puede ser de entre al menos aproximadamente 6:1, puede ser de menos de aproximadamente 1:20 y puede ser de entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:15.

Se puede emplear una cantidad eficaz de un silicato de metal alcalino o un hidrato del mismo en las composiciones y los procedimientos de la invención para formar una composición de detergente sólida estable con capacidad protectora de los metales. Los silicatos empleados en las composiciones de la invención son los que se han usado convencionalmente en formulaciones de detergente sólidas. Por ejemplo, son silicatos de metales alcalinos típicos los silicatos en polvo, particulados o granulados que son anhídros o, preferentemente, que contienen agua de hidratación (de aproximadamente el 5 % a aproximadamente el 25 % en peso, preferentemente de aproximadamente el 15 % a aproximadamente el 20 % en peso de agua de hidratación). Preferentemente estos silicatos son silicatos de sodio y tienen una proporción de  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:5, respectivamente y típicamente contienen agua disponible en una cantidad de desde aproximadamente el 5 % hasta aproximadamente el 25 % en peso. En general, los silicatos tienen una proporción de  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:3,75, preferentemente de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:3,75 y lo más preferentemente de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5. Un silicato con una proporción de  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:2 y de aproximadamente el 16 % a aproximadamente el 22 % en peso de agua de hidratación, es lo más preferente. Por ejemplo, tales silicatos están disponibles en forma de polvo como GD Silicate y en forma granulada como Britesil H-20, disponibles de PQ Corporation, Valley Forge, PA. Estas proporciones se pueden obtener con combinaciones de un solo silicato o con combinaciones de silicatos que dan lugar a la proporción preferente después de la combinación. Se ha descubierto que los silicatos hidratados en proporciones preferentes, una proporción de  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5, proporcionan la protección de metales óptima y detergentes en bloque sólidos de formación rápida. Son preferentes los silicatos hidratados.

Se pueden incluir silicatos en la composición de detergente sólida para proporcionar protección de metales pero adicionalmente se sabe que proporcionan alcalinidad y adicionalmente funcionan como agentes anti-redeposición. Los silicatos ejemplares incluyen, pero sin limitación: silicato de sodio y silicato de potasio. La composición de detergente sólida se puede proporcionar sin silicatos, pero cuando se incluyen silicatos, se pueden incluir en cantidades que proporcionan la protección de metales deseada. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos aproximadamente el 1 % en peso, al menos aproximadamente el 5 % en peso, al menos aproximadamente el 10 % en peso y al menos aproximadamente el 15 % en peso. Además, con el fin de proporcionar espacio suficiente para otros componentes del concentrado, se puede proporcionar el componente de silicato en una concentración de menos de aproximadamente el 35 % en peso, de menos de aproximadamente el 25 % en peso, de menos de aproximadamente el 20 % en peso y de menos de aproximadamente el 15 % en peso.

### Fragancias y colorantes

En la composición también se pueden incluir diversos colorantes, sustancias olorosas incluidos perfumes y otro agentes para potenciar el aspecto estético. Los colorantes adecuados que se pueden incluir para modificar el aspecto de la composición, incluyen, pero sin limitación: azul directo 86, disponible de Mac Dye-Chem Industries, Ahmedabad, India; azul Fastusol, disponible de Mobay Chemical Corporation, Pittsburgh, PA; naranja ácido 7, disponible de American Cyanamid Company, Wayne, NJ; violeta básico 10 y azul Sandolan/azul ácido 182, disponible de Sandoz, Princeton, NJ; amarillo ácido 23, disponible de Chemos GmbH, Regenstauf, Alemania;

amarillo ácido 17, disponible de Sigma Chemical, San Luís, MO; verde Sap y amarillo de metanilo, disponibles de Keyston Analine y Chemical, Chicago, IL; azul ácido 9, disponible de Emerald Hilton Davis, LLC, Cincinnati, OH; rojo rápido Hysol y fluoresceína, disponibles de Capitol Color y Chemical Company, Newark, NJ; y verde ácido 25, Ciba Specialty Chemicals Corporation, Greenboro, NC.

- 5 Las fragancias o perfumes que se pueden incluir en las composiciones incluyen, pero sin limitación: terpenoides tales como el citronelol, aldehídos tales como el cinamaldehído de amilo, una jasmona tal como la CIS-jasmona o el jasmal y vainillina.

### Espesantes

10 Las composiciones de detergente sólidas pueden incluir un modificador de la reología o un espesante. El modificador de la reología puede proporcionar las siguientes funciones: aumentar la viscosidad de las composiciones; aumentar el tamaño de partícula de las soluciones de uso líquidas cuando se dispersan a través de una boquilla de pulverización; dotar a las soluciones de uso de adherencia vertical a superficies; proporcionar suspensiones de partículas dentro de las soluciones de uso; o reducir la velocidad de evaporación de las soluciones de uso.

15 El modificador de la reología puede proporcionar una composición de uso que es pseudoplástica, en otras palabras, cuando no se actúa sobre él/ella (en un modo de cizalladura) el material o la composición de uso mantiene una viscosidad elevada. Sin embargo, cuando se somete a cizalladura, la viscosidad del material se reduce sustancialmente, aunque de forma reversible. Cuando se retira la acción de cizalladura, vuelve la viscosidad. Estas propiedades permiten la aplicación del material a través de un cabezal de pulverización. Cuando se pulveriza a través de una boquilla, el material se somete a cizalladura ya que se desplaza hacia arriba por un tubo de alimentación hacia un cabezal de pulverización sometido a la influencia de la presión y sufre cizalladura por acción de una bomba en un pulverizador accionado por bomba. En cualquier caso, la viscosidad puede caer hasta un punto tal que se puedan aplicar cantidades sustanciales del material usando los dispositivos pulverizadores usados para aplicar el material en una superficie manchada. Sin embargo, una vez que el material se encuentra en reposo sobre una superficie manchada, los materiales pueden recuperar una viscosidad elevada para garantizar que el material permanece en su sitio sobre la mancha. Preferentemente, el material se puede aplicar a una superficie dando lugar a un recubrimiento sustancial del material que proporciona los componentes de limpieza en una concentración suficiente para dar lugar a una elevación y eliminación de la suciedad endurecida o adherida al cocinar. Mientras están en contacto con la suciedad sobre superficies verticales o inclinadas, los espesantes junto con los otros componentes del limpiador reducen al mínimo el goteo, el hundimiento, la caída u otros movimientos del material por efecto de la gravedad. El material se debería formular de tal forma que la viscosidad del material sea adecuada para mantener el contacto entre cantidades sustanciales de la película del material y la suciedad durante al menos un minuto, preferentemente cinco minutos o más.

35 Los ejemplos de espesantes o modificadores de la reología adecuados son espesantes poliméricos que incluyen, pero sin limitación: polímeros o polímeros naturales o cauchos de origen vegetal o animal. Tales materiales pueden ser polisacáridos tales como moléculas de polisacárido con capacidad espesante sustancial. Los espesantes o modificadores de la reología también incluyen arcillas.

40 Se puede usar un espesante polimérico sustancialmente soluble para proporcionar un aumento de la viscosidad o un aumento de la conductividad a las composiciones de uso. Los ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, pero sin limitación: polímeros de vinilo carboxilados tales como poli(ácidos acrílicos) y sales sódicas de los mismos, celulosa etoxilada, espesantes de poli(acrilamida), composiciones de xantano reticuladas, alginato de sodio y productos de algina, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa y otros espesantes acuosos similares que tienen alguna proporción sustancial de solubilidad en agua. Los ejemplos de espesantes adecuados disponibles comercialmente incluyen, pero sin limitación: Acusol, disponible de Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA; y Carbopol, disponible de B.F. Goodrich, Charlotte, NC.

50 Los ejemplos de espesantes poliméricos adecuados incluyen, pero sin limitación: polisacáridos. Un ejemplo de un polisacárido adecuado disponible comercialmente incluye, pero sin limitación, Diutan, disponible de Kelco Division of Merck, San Diego, CA. Los espesantes para su uso en las composiciones de detergente sólidas incluyen además espesantes de poli(alcohol vinílico), tales como, el totalmente hidrolizado (más de 98,5 moles de acetato reemplazados con la función -OH).

55 Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, pero sin limitación, los xantanos. Estos polímeros de xantano son preferentes debido a su elevada solubilidad en agua y su gran poder espesante. El xantano es un polisacárido extracelular de *Xanthomonas campestris*. El xantano se puede preparar por fermentación basada en azúcar de maíz u otros subproductos edulcorantes del maíz. El xantano comprende una cadena de esqueleto de polibeta-(1-4)-D-glucopiranosilo, similar a la que se observa en la celulosa. Las dispersiones acuosas de goma xantana y sus derivados presentan propiedades reológicas destacables y novedosas. Las concentraciones bajas de la goma tienen viscosidades relativamente elevadas que permiten que se use de forma económica. Las soluciones de goma xantana presentan una pseudoplasticidad elevada, es decir, en un intervalo de concentraciones amplio, se produce una dilución por cizalladura rápida que, en general, se entiende como reversible instantáneamente. Los

materiales sin cizalladura tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura en intervalos amplios. Los materiales de xantano preferentes incluyen materiales de xantano reticulados. Los polímeros de xantano se pueden reticular con una variedad de agentes de reticulación de reacción covalente conocidos que reaccionan con la funcionalidad hidroxilo de moléculas de polisacárido grandes y también se pueden reticular usando iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Tales geles de xantano reticulados se divulgan en la patente de EE.UU. N.º: 4.782.901, que se incorpora en el presente documento por referencia. Los agentes de reticulación para materiales de xantano incluyen, pero sin limitación: cationes metálicos tales como Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Sb<sup>3+</sup>, Zr<sup>4+</sup> y otros metales de transición. Los ejemplos de xantanos adecuados disponibles comercialmente incluyen, pero sin limitación: KELTROL®, KELZAN® AR, KELZAN® D35, KELZAN® S, KELZAN® XZ, disponibles de Kelco Division de Merck, San Diego, CA. También se pueden usar agentes de reticulación orgánicos conocidos. Un xantano reticulado preferente es KELZAN® AR, que proporciona una solución de uso pseudoplástica que puede producir una niebla o aerosol de tamaño de partícula grande cuando se pulveriza.

### Agentes antimicrobianos

Los agentes antimicrobianos son composiciones químicas que se pueden usar para evitar la contaminación microbiana y el deterioro de productos comerciales. En general, estos materiales pertenecen a clases específicas que incluyen, pero sin limitación: fenólicos, compuestos halogenados, compuestos de amonio cuaternario, derivados de metales, aminas, alcohol aminas, derivados nitro, analidas y compuestos de organoazufre y azufre-nitrógeno. La composición química y la concentración de un agente antimicrobiano pueden limitar simplemente la proliferación adicional de los microbios o pueden destruir la totalidad o una proporción sustancial de la población microbiana. Típicamente los términos "microbios" y "microorganismos" se refieren a microorganismos bacterianos y fúngicos. En uso, los agentes antimicrobianos forman un material funcional sólido que cuando se diluye y se dispensa usando una corriente acuosa, forma un desinfectante o una composición higienizante acuosa que se pueden poner en contacto con una diversidad de superficies para evitar la proliferación o destruir una proporción sustancial de la población microbiana. Una composición higienizante da lugar a una reducción de cinco veces de la población microbiana.

Los agentes antimicrobianos comunes incluyen, pero sin limitación: antimicrobianos fenólicos tales como pentaclorofenol y ortofenilfenol; glutaraldehído; propilparabeno; metil parabeno; etil parabeno; formaldehído; cloruro de benzalconio; y cloruros de tetraalquilamonio o bromuros de tetraalquilamonio. Los agentes antibacterianos que contienen halógenos incluyen, pero sin limitación: tricloroisocianurato de sodio, dicloroisocianurato de sodio (anhidro o hidratado), complejos de yodo-poli(vinilpirrolidionas), compuestos de bromo tales como 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, agentes antimicrobianos cuaternarios tales como cloruro de benzalconio, cloruro de cetilpiridinio, composiciones antimicrobianas que contienen amino y nitro tales como hexahidro-1,3,5-tris(2-hidroxietil)-s-triazina y ditiocarbamatos tales como dimetilditiocarbamato de sodio. Los agentes antimicrobianos ejemplares disponibles comercialmente incluyen, pero sin limitación: Irgasan®, disponible de Ciba Geigy Corporation, Tarrytown, NY; Neolone® y Kathon®, disponibles de Rohm and Haas Company, Filadelfia, PA; y Dowicil®, disponible de Dow Chemical Company, Midland, MI. Los antimicrobianos se pueden encapsular para mejorar su estabilidad y/o reducir su reactividad con otros materiales de la composición de detergente sólida.

### Procedimientos de uso

En general, se puede crear una composición de detergente sólida usando la matriz de solidificación de la presente invención combinando metacrilato, carbonato de sodio, agua y cualquier componente funcional adicional y dejando que los componentes interaccionen y solidifiquen. Por ejemplo, la composición de detergente sólida puede incluir metacrilato, agua, antiespumante, carboxilato, carbonato de sodio, metasilicato y tensioactivo. En un modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 % en peso de metacrilato y preferentemente entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 7 % en peso de metacrilato. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye menos de aproximadamente el 5 % en peso de agua. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso de antiespumante y preferentemente entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 3 % en peso de antiespumante. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 10 % y aproximadamente el 30 % en peso de carboxilato y preferentemente, entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 25 % en peso de carboxilato. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 80 % en peso de carbonato de sodio y preferentemente entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 70 % en peso de carbonato de sodio. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso de metasilicato y preferentemente entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 4 % en peso de metasilicato. En otro modo de realización ejemplar, la composición de detergente sólida incluye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 % en peso de tensioactivo y preferentemente entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 4 % en peso de tensioactivo.

En algunos modos de realización, se controlan las cantidades relativas de agua y metacrilato dentro de una composición. La matriz de solidificación y los componentes funcionales adicionales se endurecen para dar una forma sólida debido a la reacción química del carbonato de sodio con el agua. A medida que solidifica la matriz de solidificación, se puede formar una composición aglutinante para aglutinar y solidificar los componentes. Al menos

una parte de los ingredientes se asocian para formar el aglutinante mientras que el equilibrio de los ingredientes forma el resto de la composición sólida. El proceso de solidificación puede durar desde unos pocos minutos hasta aproximadamente seis horas, en función de factores que incluyen, pero sin limitación: el tamaño de la composición conformada o moldeada, los ingredientes de la composición y la temperatura de la composición.

5 Las composiciones de detergente sólidas formadas usando la matriz de solidificación se producen usando un sistema de mezclado discontinuo o continuo. En un modo de realización ejemplar, se usa una extrusora de husillo individual o doble para combinar y mezclar uno o más agentes de limpieza con cizalladura elevada para formar una mezcla homogénea. Preferentemente, la temperatura de procesamiento es igual o inferior a la temperatura de fusión de los componentes. La mezcla procesada se puede dispensar desde la mezcladora por conformación, moldeo u otro medio adecuado, después de lo que la composición de detergente se endurece para dar una forma sólida. Se puede caracterizar la estructura de la matriz según su dureza, su punto de fusión, su distribución de materiales, su estructura cristalina y otras propiedades similares de acuerdo con procedimientos conocidos en la técnica. En general, una composición de detergente sólida procesada de acuerdo con el procedimiento de la invención es sustancialmente homogénea en cuanto a la distribución de ingredientes por toda su masa y dimensionalmente estable.

20 Específicamente, en un procedimiento de conformación, se introducen los componentes líquidos y sólidos en el sistema de mezclado final y se mezclan de forma continua hasta que los componentes forman una mezcla semisólida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen por toda su masa. En un modo de realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante al menos aproximadamente 5 segundos. Después se descarga la mezcla del sistema de mezcla hacia dentro de, o a través de, una boquilla u otro medio de conformación. Después se envasa el producto. En un modo de realización ejemplar, la composición conformada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Preferentemente, la composición conformada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más preferentemente, la composición conformada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

30 Específicamente, en un procedimiento de moldeo, se introducen los componentes líquidos y sólidos en el sistema de mezclado final y se mezclan de forma continua hasta que los componentes forman una mezcla líquida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen por toda su masa. En un modo de realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante al menos aproximadamente 60 segundos. Una vez completado el mezclado, se transfiere el producto a un recipiente de envase donde se produce la solidificación. En un modo de realización ejemplar, la composición moldeada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Preferentemente, la composición moldeada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más preferentemente, la composición moldeada comienza a endurecerse para dar una forma sólida en entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

40 El término "forma sólida", quiere decir que la composición endurecida no fluirá y mantendrá sustancialmente su forma sometido a tensión o presión moderadas o a la mera gravedad. El grado de dureza de la composición de moldeo sólida puede variar desde la de un bloque sólido fusionado que es relativamente denso y duro, por ejemplo, como el hormigón, hasta una consistencia caracterizada como una pasta endurecida. Además, el término "sólido" se refiere al estado de la composición de detergente en las condiciones esperadas de almacenamiento y uso de la composición de detergente sólida. En general, se espera que la composición de detergente permanezca en forma sólida al exponerla a temperaturas de hasta aproximadamente 37,7 °C (100 °F) y preferentemente mayores de aproximadamente 48,8 °C (120 °F).

45 La composición de detergente sólida resultante puede adoptar formas que incluyen, pero sin limitación: un bloque sólido moldeado; una bolita, un bloque, una pastilla, un polvo, gránulo o copos extrudidos, moldeados o conformados; o el sólido conformado se puede moler a continuación o darle forma de polvo, gránulos o copos. En un modo de realización ejemplar, los materiales en bolitas extrudidas conformados por la matriz de solidificación tienen un peso de entre aproximadamente 50 gramos y aproximadamente 250 gramos, los sólidos extrudidos conformados por la matriz de solidificación tienen un peso de aproximadamente 100 gramos o más y los detergentes en bloque sólidos conformados por la matriz de solidificación tienen una masa de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 kilogramos. Las composiciones sólidas proporcionan una fuente estabilizada de materiales funcionales. En algunos modos de realización, se puede disolver la composición sólida, por ejemplo, en un medio acuoso o de otro tipo, para crear un concentrado y/o una solución de uso. La solución se puede dirigir a un depósito de almacenamiento para su uso y/o dilución posteriores, o se puede aplicar directamente en un punto de uso.

60 En determinados modos de realización, se proporciona la composición de detergente sólida en forma de dosis unitaria. Una dosis unitaria se refiere a una composición de detergente sólida de tamaño unitario, de modo que se usa la unidad entera durante un único ciclo de lavado. Cuando se proporciona la composición de detergente sólida como una dosis unitaria, preferentemente, se proporciona como un sólido moldeado, una bolita extrudida o una pastilla con un tamaño de entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 50 gramos.

En otros modos de realización, se proporciona la composición de detergente sólida en forma de un sólido de varios usos, tal como un bloque o una pluralidad de bolitas, y se puede usar repetidamente para generar composiciones de detergente acuosas para varios ciclos de lavado. En determinados modos de realización, se proporciona la composición de detergente sólida como un sólido moldeado, un bloque extrudido o una pastilla con una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 10 kilogramos. En determinados modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 1 kilogramo y aproximadamente 10 kilogramos. En otros modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 kilogramos y aproximadamente 8 kilogramos. En otros modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 1 kilogramo, o de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 500 gramos.

En otros modos de realización, se proporciona la composición de detergente sólida en forma de un sólido de varios usos, tal como un bloque o una pluralidad de pellas y se puede usar repetidamente para generar composiciones de detergente acuosas para varios ciclos de lavado. En determinados modos de realización, se proporciona la composición de detergente sólida como un sólido moldeado, un bloque extrudido o una pastilla con una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 10 kilogramos. En determinados modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 1 kilogramo y aproximadamente 10 kilogramos. En otros modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 kilogramos y aproximadamente 8 kilogramos. En otros modos de realización, una forma de varios usos de la composición de detergente sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 1 kilogramo, o de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 500 gramos.

### Ejemplos

La presente invención se describe más en particular en los siguientes ejemplos que se pretende que sean meras ilustraciones, ya que para los expertos en la técnica resultarán evidentes numerosas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente invención. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes y proporciones recogidas en los siguientes ejemplos son en base al peso y todos los reactivos usados en los ejemplos se obtuvieron o están disponibles de los proveedores de productos químicos descritos a continuación o se pueden sintetizar por técnicas convencionales.

Para caracterizar las composiciones producidas en los ejemplos se usó el siguiente procedimiento de prueba.

#### Prueba de estabilidad dimensional para productos conformados

En primer lugar se comprimió un lote de aproximadamente 50 gramos de producto usando polimetacrilato como parte de la matriz de solidificación en un troquel aproximadamente a 6894 kPa (1000 libras por pulgada cuadrada (psi)) durante aproximadamente 20 segundos para formar pastillas. Se midió y se registró el diámetro y la altura de las pastillas. Se mantuvieron las pastillas a temperatura ambiente durante un día y después se dispusieron en un horno a una temperatura de aproximadamente 49 °C (120 °F). Después de retirar las pastillas del horno, se midió y se registró el diámetro y la altura de las pastillas. Se consideró que las pastillas mostraban estabilidad dimensional si se observaba un hinchamiento o crecimiento de menos de aproximadamente el 2 %.

#### Prueba de estabilidad dimensional para productos moldeados

En primer lugar se vertió un lote de aproximadamente 4000 gramos de producto usando polimetacrilato como parte de la matriz de solidificación en una cápsula. Se midió y se registró el diámetro de la cápsula. Se mantuvo la cápsula a temperatura ambiente durante un día, se mantuvo dentro de un horno una temperatura de aproximadamente 40 °C (104 °F) durante dos días y después se volvió a llevar a temperatura ambiente. Después de volver a llevar la cápsula a temperatura ambiente, se midió y se registró el diámetro de la cápsula. Se consideró que la cápsula mostraba estabilidad dimensional si se observaba un hinchamiento o crecimiento de menos de aproximadamente el 2 %.

#### Materiales usados

Alcosperse 125, polimetacrilato de sodio activo al 30 %: un metacrilato disponible de ALCO Chemical Company, Chattanooga, TN.

#### Ejemplos 1 y 2 y ejemplo comparativo A

Los ejemplos 1 y 2 son composiciones de la presente invención, con las concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de carbonato de sodio (ceniza de sosa o ceniza densa), bicarbonato de sodio, metasilicato anhidro, carboxilato, copolímero, tensioactivos, Alcosperse 125 al 30 % y terpolímero, que se proporcionan en la tabla 1. Se premezclaron los polvos (carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, metasilicato anhidro, carboxilato, copolímero, tensioactivos) para formar una premezcla en polvo y se premezclaron los líquidos (Alcosperse 125 y terpolímero) para formar una premezcla líquida. Después se mezclaron conjuntamente la premezcla en polvo y la premezcla líquida para formar la composición. Se comprimieron aproximadamente 50 gramos de la composición en

una pastilla aproximadamente a 6894 kPa (1000 psi) durante aproximadamente 20 segundos.

La composición del ejemplo comparativo A se preparó como en el ejemplo 1, salvo porque la composición del ejemplo comparativo A no incluía Alcosperse 125, sino que contenía la misma cantidad de agua.

5 La tabla 1 proporciona las concentraciones de componentes para las composiciones del ejemplo 1, el ejemplo 2 y el ejemplo comparativo A.

**Tabla 1**

| Componente                         | Ejemplo 1 | Ejemplo 2 | Ejemplo comp. A |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------------|
| Carbonato de sodio, % en peso      | 52,35     | 54,55     | 57,21           |
| Bicarbonato de sodio, % en peso    | 2,88      | 2,88      | 2,88            |
| Metasilicato anhidro, % en peso    | 3,00      | 3,00      | 3,00            |
| Carboxilato, % en peso             | 20,00     | 20,00     | 20,00           |
| Copolímero, % en peso              | 0,98      | 0,98      | 0,98            |
| Tensioactivo no iónico, % en peso  | 3,53      | 3,53      | 3,53            |
| Antiespumante, % en peso           | 1,06      | 1,06      | 1,06            |
| Alcosperse 125, al 30 %, % en peso | 16,2      | 12,00     | 0,00            |
| Terpolímero, % en peso             | 0,00      | 2,0       | 0,00            |
| Agua, % en peso                    | 0,00      | 0,00      | 11,34           |

10 Después, se sometieron las composiciones de los ejemplos 1 y 2 y el ejemplo comparativo A a la prueba de estabilidad dimensional para productos conformados, como se analiza anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después de calentarlas. Los resultados se recogen a continuación en la tabla 2.

**Tabla 2**

|                              |              | Inicial | Postcalentamiento | % de crecimiento |
|------------------------------|--------------|---------|-------------------|------------------|
| <b>Ejemplo 1</b>             | Diámetro, mm | 44,81   | 44,79             | 0                |
|                              | Altura, mm   | 19,15   | 19,17             | 0,1              |
| <b>Ejemplo 2</b>             | Diámetro, mm | 44,82   | 44,87             | 0,1              |
|                              | Altura, mm   | 19,40   | 19,37             | 0,1              |
| <b>Ejemplo comparativo A</b> | Diámetro, mm | 44,77   | 46                | 2,7              |
|                              | Altura, mm   | 19,38   | 20,96             | 8,2              |

15 Como se ilustra en la tabla 2, los productos conformados de los ejemplos 1 y 2 presentaron un hinchamiento considerablemente menor que el producto conformado del ejemplo comparativo A. En particular, el producto del ejemplo 1 no presentaba crecimiento del diámetro y presentaba solamente un 0,1 % de crecimiento en la altura, el producto del ejemplo 2 presentaba solamente un 0,1 % de crecimiento tanto en el diámetro como en la altura, mientras que el producto del ejemplo comparativo A presentaba un 2,7 % de crecimiento en el diámetro y un 8,2 % de crecimiento en la altura.

20 La única diferencia en las composiciones de los ejemplos 1 y 2 y el ejemplo comparativo A era la presencia de metacrilato, Alcosperse 125. Por tanto el metacrilato ayudaba a la estabilidad dimensional de los productos del ejemplo 1 y el ejemplo 2. Al controlar la migración de agua y actuar como donante o aceptor de agua libre, el metacrilato permitía el procesamiento y evitaba que los productos conformados se hincharan cuando los productos se sometieron a calor así como controlaba la velocidad de solidificación del producto dentro del intervalo deseado.

Debido a que la composición del ejemplo comparativo A no contenía nada de metacrilato, la composición no incluía un mecanismo para controlar el movimiento del agua dentro del producto sólido. El ejemplo comparativo A no sería adecuado para procesamiento y suspendió la prueba de estabilidad dimensional.

**Ejemplo 3 y ejemplo comparativo B**

5 El ejemplo 3 es una composición de la presente invención, con las concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de agua ablandada, carboxilato, aminocarboxilato, Alcosperse 125 al 30 %, poliacrilato, hidróxido de sodio al 50 %, carbonato de sodio (ceniza densa), tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico, según se proporcionan en la tabla 3. Se premezclaron los líquidos (agua ablandada, aminocarboxilato, Alcosperse 125 al 30 %, poliacrilato e hidróxido de sodio al 50 %) con el fin de formar una premezcla líquida y se premezclaron los polvos (carbonato de sodio, tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico) con el fin de formar una premezcla en polvo. Después se mezclaron la premezcla líquida y la premezcla en polvo para formar la composición, que a continuación se vertió en cápsulas.

La composición del ejemplo comparativo B se preparó como en el ejemplo 3, salvo porque la composición del ejemplo comparativo B no contenía Alcosperse 125 sino que contenía la misma cantidad de agua disponible.

15 La tabla 3 proporciona las concentraciones de componentes para las composiciones del ejemplo 3 y el ejemplo comparativo B.

**Tabla 3**

| Componente                        | Ejemplo 3 | Ejemplo comparativo B |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------|
| Agua ablandada, % en peso         | 20,49     | 27,49                 |
| Carboxilato, % en peso            | 4,00      | 4,00                  |
| Aminocarboxilato, % en peso       | 3,00      | 3,00                  |
| Alcosperse 125 al 30 %, % en peso | 10,00     | 0,00                  |
| Poliacrilato, % en peso           | 0,75      | 0,75                  |
| NaOH al 50 %, % en peso           | 0,33      | 0,33                  |
| Carbonato de sodio, % en peso     | 56,43     | 59,43                 |
| Tensioactivo aniónico, % en peso  | 1,00      | 1,00                  |
| Tensioactivo no iónico, % en peso | 4,00      | 4,00                  |

20 Después de que se formaron las composiciones del ejemplo 3 y del ejemplo comparativo B, se sometieron a la prueba de estabilidad dimensional para productos moldeados, como se analiza anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después de calentarlas. Los resultados se recogen a continuación en la tabla 4.

**Tabla 4**

|                              |              | Inicial | Postcalentamiento | % de crecimiento |
|------------------------------|--------------|---------|-------------------|------------------|
| <b>Ejemplo 3</b>             | Diámetro, mm | 161     | 163               | 1,2              |
| <b>Ejemplo comparativo B</b> | Diámetro, mm | 161     | 170               | 5,6              |

25 Como se ilustra en la tabla 4, el producto moldeado del ejemplo 3 presentaba considerablemente menos hinchamiento que el producto moldeado del ejemplo comparativo B. En particular, el producto del ejemplo 3 experimentó solamente un 1,2 % de crecimiento en el diámetro, mientras que el producto del ejemplo comparativo B presentó un 5,6 % de crecimiento en el diámetro.

30 La única diferencia en las composiciones del ejemplo 3 y el ejemplo comparativo B era la presencia de metacrilato, Alcosperse 125. Por tanto, el metacrilato ayudaba a la estabilidad dimensional de los productos del ejemplo 3. Al controlar la migración de agua y actuar como donante o aceptor de agua libre, el metacrilato permitía el procesamiento y evitaba que el producto moldeado se hinchara al someter el producto a calor y también controlaba la velocidad de solidificación del producto dentro del intervalo deseado. En contraste, debido a que la composición

del ejemplo comparativo B no contenía nada de metacrilato, la composición no contenía un mecanismo para controlar el movimiento del agua dentro del producto sólido. La composición del ejemplo comparativo B falló la prueba de estabilidad dimensional y no sería adecuada para su fabricación.

5 Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones preferentes, los trabajadores expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar cambios en la forma y los detalles sin alejarse del alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de limpieza sólida que comprende:
  - 5 (a) metacrilato, en la que el metacrilato constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 % en peso de metacrilato de la composición de limpieza sólida y en la que el metacrilato se selecciona del grupo que consiste en: polimetacrilato de sodio, polimetacrilato de litio, polimetacrilato de potasio, polimetacrilato de amonio y polimetacrilato de alcanolamina;
  - (b) agua, en la que el agua constituye menos de aproximadamente el 5 % en peso de agua de la composición de limpieza sólida;
  - 10 (c) antiespumante, en la que el antiespumante constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso de antiespumante de la composición de limpieza sólida;
  - (d) carboxilato, en la que el carboxilato constituye entre aproximadamente el 10 % y aproximadamente el 30 % en peso de carboxilato de la composición de limpieza sólida;
  - (e) carbonato de sodio, en la que el carbonato de sodio constituye entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 80 % en peso de carbonato de sodio de la composición de limpieza sólida;
  - 15 (f) metasilicato, en la que el metasilicato constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso de metasilicato de la composición de limpieza sólida; y
  - (g) tensioactivo, en la que el tensioactivo constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 10 % en peso de tensioactivo de la composición de limpieza sólida.
- 20 2. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el metacrilato constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 7 % en peso de la composición de limpieza sólida.
3. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el antiespumante constituye entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 3 % en peso de la composición de limpieza sólida.
4. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el carboxilato constituye entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 25 % en peso de la composición de limpieza sólida.
- 25 5. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el carbonato de sodio constituye entre aproximadamente el 20 % y aproximadamente el 70 % en peso de la composición de limpieza sólida.
6. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el metasilicato constituye entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 4 % en peso de la composición de limpieza sólida.
- 30 7. La composición de limpieza sólida de la reivindicación 1, en la que el tensioactivo constituye entre aproximadamente el 2 % y aproximadamente el 4 % en peso de la composición de limpieza sólida.
8. Una matriz de solidificación que comprende:
  - (a) metacrilato, en la que el metacrilato constituye entre el 1 % y el 10 % en peso de la matriz de solidificación;
  - (b) carbonato de sodio; y
  - (c) agua;
  - 35 (d) en la que el metacrilato, el carbonato de sodio y el agua interaccionan para formar un sólido hidratado,
  - (e) y en la que el metacrilato se selecciona del grupo que consiste en: polimetacrilato de sodio, polimetacrilato de litio, polimetacrilato de potasio, polimetacrilato de amonio y polimetacrilatos de alcanolamina.
9. La matriz de solidificación de la reivindicación 8, en la que el carbonato de sodio constituye entre aproximadamente el 15 % y aproximadamente el 80 % en peso de la matriz de solidificación.
- 40 10. La matriz de solidificación de la reivindicación 8, en la que la matriz de solidificación comprende menos de aproximadamente el 0,5 % de fósforo.
11. La matriz de solidificación de la reivindicación 8, en la que la matriz de solidificación comprende menos de aproximadamente el 0,5 % de ácido nitriloacético.
- 45 12. La matriz de solidificación de la reivindicación 8 y que comprende además al menos un ingrediente funcional seleccionado del grupo que consiste en: agentes quelantes, agentes secuestrantes, detergentes inorgánicos, detergentes orgánicos, fuentes alcalinas, tensioactivos, agentes de limpieza, ayudas de aclarado, agentes

blanqueadores, higienizantes, agentes antimicrobianos, activadores, mejoradores de la detergencia de detergentes, cargas, agentes antiespumantes, agentes anti-redeposición, abrillantadores ópticos, colorantes, sustancias olorosas, agentes endurecedores secundarios y modificadores de la solubilidad.

13. Un procedimiento de solidificación de una composición, procedimiento que comprende:

- 5 (a) mezclar una matriz de solidificación de una de las reivindicaciones 8 a 12 que comprende metacrilato, carbonato de sodio y agua; y
- (b) añadir la matriz de solidificación a la composición para formar un material solidificado.