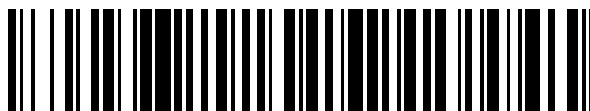


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 153**

51 Int. Cl.:

C11D 3/33 (2006.01)

C11D 17/00 (2006.01)

C11D 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2008 E 08869466 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2240563**

54 Título: **Matriz de solidificación que utiliza un aminocarboxilato**

30 Prioridad:

04.01.2008 US 969455

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

18.03.2014

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:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 449 153 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 que utiliza un aminocarboxilato

5 La presente invención se refiere de forma general al campo de la solidificación y las matrices de solidificación. En particular, la presente invención se refiere a aminocarboxilatos biodegradables como parte de una matriz de solidificación.

10 La utilización de la tecnología de solidificación y detergentes sólidos en bloque en operaciones institucionales e industriales tuvo sus inicios en la tecnología con la marca SOLID POWER® reivindicada en Fernholz y col., patentes de Estados Unidos re-expedidas N° 32.762 y 32.818. Además, en Heile y col., patentes de Estados Unidos N° 4.595.520 y 4.680.134 se han desvelado productos sólidos moldeados de hidrato de carbonato sódico que utilizan sustancialmente materiales de carbonato sódico hidratado.

15 En el documento WO 03/016456 A1 se describe una composición detergente sólida que incluye una cantidad eficaz de un agente limpiador para proporcionar la eliminación de manchas y un agente aglutinante disperso por toda la composición detergente sólida. El agente aglutinante comprende el resultado de la mezcla de carbonato de metal alcalino, bicarbonato de metal alcalino, y agua. El agente aglutinante preferentemente incluye sesquicarbonato de metal alcalino. Se proporciona un método para solidificar una composición detergente.

20 En el documento de Estados Unidos 5.425.895 A se enseña un detergente sólido en bloque del que se describe que contiene una sal de metal alcalino del ácido nitrilotriacético, un ácido, hidróxidos y silicatos que contienen metales alcalinos, y carbonatos y sulfatos que contienen metales alcalinos. También se enseña un proceso para producir el detergente en bloque.

25 En el documento WO 9.603.489 A1 se enseña un detergente sólido en bloque exento de fosfato del que se describe que contiene una sal de metal alcalino del ácido nitrilotriacético, un ácido, hidróxidos y silicatos que contienen metales alcalinos, y carbonatos y sulfatos que contienen metales alcalinos. También se enseña un proceso para producir el detergente en bloque.

30 La solicitud de patente WO 2008/137.853 A1, que es un documento del Artículo 54(3) de EPC, se refiere a un método de preparación de una composición limpiadora sólida. El método puede incluir el prensado y/o vibración de un sólido capaz de fluir de una composición limpiadora auto-solidificante. Para una composición limpiadora auto-solidificante, el prensado y/o vibración de un sólido capaz de fluir determina la forma y densidad del sólido pero no son necesarios para la formación del sólido. El método puede utilizar una máquina de bloques determinada para el prensado y/o vibración. La presente invención también se refiere a una composición limpiadora sólida preparada mediante el método y a composiciones limpiadoras sólidas que incluyen partículas unidas entre sí mediante un agente aglutinante.

40 La solicitud de patente WO 2008/137.853 A1, que es un documento del Artículo 54(3) de EPC, se refiere a una composición limpiadora sólida que incluye metacrilato, agua, desespumante, carboxilato, carbonato sódico, metasilicato, y tensioactivo. La composición limpiadora sólida incluye entre el 1 % aproximadamente y el 10 % en peso aproximadamente de metacrilato, menos del 5 % en peso aproximadamente de agua, entre el 1 % aproximadamente y el 5 % en peso aproximadamente de desespumante, entre el 10 % aproximadamente y el 30 % en peso aproximadamente de carboxilato, entre el 15 % aproximadamente y el 80 % en peso aproximadamente de carbonato sódico, entre el 1 % aproximadamente y el 5 % en peso aproximadamente de metasilicato, y entre el 1 % aproximadamente y el 5 % en peso aproximadamente de tensioactivo. El sistema de solidificación se puede utilizar, por ejemplo, en una composición detergente sólida.

50 La solicitud de patente WO 2009/004512 A2, que es un documento del Artículo 54(3) de EPC, se refiere a una matriz de solidificación que incluye una sal de un ácido carboxílico saturado de cadena lineal, carbonato sódico, y agua. La sal del ácido carboxílico saturado de cadena lineal se selecciona entre una sal de un ácido mono-, di-, o tricarboxílico. La matriz de solidificación se puede utilizar, por ejemplo, en una composición detergente sólida.

55 La patente de Estados Unidos 7.094.746 se refiere a un detergente lavavajillas en bloque, sólido y alcalino dimensionalmente estable que utiliza un aglutinante en forma de E que forma un sólido que comprende una fuente de alcalinidad de carbonato sódico, un secuestrador, un envase tensioactivo y otro material opcional. El bloque sólido es dimensionalmente estable y muy eficaz en la eliminación de suciedad de las superficies de la vajilla en ámbitos institucionales e industriales. El hidrato en forma de E comprende un fosfonato orgánico y un carbonato hidratado.

60 En los últimos años, la atención se ha centrado en la producción de materiales detergentes muy eficaces a partir de materiales menos cáusticos como ceniza de sosa, también conocida como carbonato sódico. Los primeros trabajos en el desarrollo de los detergentes a base de carbonato sódico comprobaron que los materiales a base de hidrato de carbonato sódico con frecuencia se dilataban (es decir, eran dimensionalmente inestables) después de su solidificación. Dicha dilatación puede interferir con el envasado, dispensado, y utilización. La inestabilidad

dimensional de los materiales sólidos está relacionada con la naturaleza inestable de diversas formas hidratadas preparadas en la fabricación de los materiales sólidos de carbonato sódico. Los primeros productos fabricados con carbonato sódico hidratado por lo general comprendían anhidro, un hidrato de un mol, un hidrato de siete moles, un hidrato de diez moles o mezclas superiores. No obstante, después de que el producto se haya fabricado y almacenado a temperatura ambiente, se comprobó que el estado de hidratación del producto final se desplazaba entre las formas del hidrato, por ejemplo, hidratos de uno, siete, y diez moles, lo que produce la inestabilidad dimensional de los productos químicos en bloque. En estas composiciones convencionales en forma sólida, los cambios en el contenido de agua y de la temperatura dan lugar a un cambio estructural y dimensional, lo que puede producir el fallo de la forma sólida, dando como resultado problemas tales como la imposibilidad de que la forma sólida se ajuste a los dispensadores para su utilización.

Además, los detergentes sólidos alcalinos convencionales, en particular aquellos destinados a uso institucional y comercial, por lo general requieren fosfatos en su composición. Normalmente los fosfatos tienen diversos propósitos en las composiciones, por ejemplo, para controlar el grado de solidificación, retirar y suspender las manchas, y como secuestrador efectivo de la dureza. Se comprobó, desveló, y reivindicó en las patentes de Estados Unidos N^o 6.258.765, 6.156.715, 6.150.324, y 6.177.392, que se podía preparar un material funcional sólido en bloque utilizando un agente aglutinante que incluye una sal de carbonato, un acetato orgánico, tal como aminocarboxilato, o un componente fosfonato y agua. Debido a aspectos ecológicos, más recientemente el trabajo se ha centrado en sustituir los compuestos que contienen fósforo en los detergentes. Además, se cree que los componentes de aminocarboxilato que contienen ácido nitrilotriacético (ANT) utilizados en lugar de los compuestos que contienen fósforo en algunos casos como agentes aglutinantes y secuestradores de la dureza son carcinógenos. Como tales, su utilización también se ha reducido.

Existe una necesidad pendiente de proporcionar tecnologías de solidificación alternativas que estén libres de fósforo y/o libres de ANT. No obstante, la falta de previsibilidad en el proceso de solidificación y la falta de previsibilidad de la estabilidad dimensional en las composiciones en forma sólida han dificultado los esfuerzos para sustituir con éxito los componentes que contienen fósforo y/o ANT con sustitutos ecológicos.

Sumario

Una realización de la presente invención es una matriz de solidificación como se define en la reivindicación 1. El aminocarboxilato biodegradable, carbonato sódico, y agua interaccionan para formar un sólido de hidrato. La matriz de solidificación se puede utilizar, por ejemplo, en una composición detergente sólida.

Otra realización de la presente invención es una composición detergente como se define en la reivindicación 5. La composición detergente incluye entre el 2 % y el 20 % en peso de aminocarboxilato biodegradable, entre el 2 % y el 50 % en peso de agua, menos del 40 % en peso de adyuvante, entre el 20 % y el 70 % en peso de carbonato sódico, y entre el 0,5 y el 10 % en peso de tensioactivo.

Una realización adicional de la presente invención es un método de solidificación de una composición como se define en la reivindicación 14. Se proporciona una matriz de solidificación y se añade a la composición para formar un material solidificado.

Descripción detallada

La matriz de solidificación de la presente invención se puede utilizar en cualquiera de una amplia variedad de situaciones en las que se desea un producto sólido dimensionalmente estable. La matriz de solidificación es dimensionalmente estable y tiene una velocidad de solidificación adecuada. Además, la matriz de solidificación está sustancialmente exenta de fósforo y ANT, haciendo que la matriz de solidificación sea particularmente útil en aplicaciones de limpieza en las que se desea utilizar un detergente ecológico. Dichas aplicaciones incluyen, pero no están limitadas a: lavavajillas para máquina y manual, prelavados, limpieza y desinfección textil y de lavandería, limpieza y desinfección de alfombras, limpieza y aplicaciones para el cuidado de vehículos, limpieza y desinfección de superficies, limpieza y desinfección de cocina y baño, limpieza y desinfección de suelos, limpieza en operaciones in situ, limpieza y desinfección de carácter general, limpiadores industriales o domésticos, y agentes para el control de plagas. También se proporcionan los métodos adecuados para la preparación de una composición detergente sólida que utiliza la matriz de solidificación.

La matriz de solidificación por lo general incluye un aminocarboxilato, carbonato sódico (ceniza de sosa), y agua para formar las composiciones sólidas. Las concentraciones de componente adecuadas para la matriz de solidificación oscilan entre el 1 % y el 20 % en peso de un aminocarboxilato, entre el 2 % y el 50 % en peso de agua, y entre el 20 % y el 70 % en peso de carbonato sódico. Las concentraciones del componente particularmente adecuado para la matriz de solidificación oscilan entre el 2 % y el 18 % en peso de aminocarboxilato, entre el 2 % y el 40 % en peso de agua, y entre el 25 % y el 65 % en peso de carbonato sódico. Más en particular las concentraciones del componente adecuado para la matriz de solidificación oscilan entre el 3 % y el 16 % en peso de aminocarboxilato, entre el 2 % y el 35 % en peso de agua, y entre el 45 y el 65 % en peso de carbonato sódico. Los expertos en la materia apreciarán otros intervalos adecuados para la concentración de los componentes para

obtener propiedades comparables de la matriz de solidificación.

El mecanismo de solidificación real de la matriz de solidificación se produce mediante la hidratación de la ceniza, o la interacción del carbonato sódico con agua. Se cree que el aminocarboxilato actúa para controlar la cinética y termodinámica del proceso de solidificación y proporciona una matriz de solidificación en la que se pueden unir materiales funcionales adicionales para formar una composición sólida funcional. El aminocarboxilato puede estabilizar los hidratos de carbonato y la composición sólida funcional actuando como donador y/o aceptor de agua libre. Al controlar la velocidad de migración del agua para la hidratación de la ceniza, el aminocarboxilato puede controlar la velocidad de solidificación para proporcionar estabilidad al proceso y estabilidad dimensional al producto resultante. La velocidad de solidificación es importante debido a que si la matriz de solidificación solidifica demasiado rápido, la composición puede solidificarse durante la mezcla y detener el procesamiento. Si la matriz de solidificación solidifica demasiado despacio, se pierde un tiempo de procesamiento valioso. El aminocarboxilato también proporciona estabilidad dimensional al producto final al garantizar que el producto sólido no se dilata. Si el producto sólido se dilata después de la solidificación, pueden ocurrir diversos problemas, incluyendo pero no limitado a: una menor densidad, integridad, y aspecto; e incapacidad para dispensar o envasar el producto sólido. Por lo general, se considera que un producto sólido tiene estabilidad dimensional si el producto sólido tiene un exponente de crecimiento inferior al 3 % y en particular inferior al 2 %.

El aminocarboxilato se combina con agua antes de la incorporación a la composición detergente y se puede suministrar en forma de hidrato sólido o en forma de sal sólida que se solvata en una solución acuosa, por ejemplo, en una premezcla líquida. No obstante, el aminocarboxilato debe estar en una matriz acuosa cuando se añade a la composición detergente para que la composición detergente solidifique eficazmente. En general, una cantidad eficaz de aminocarboxilato se considera la cantidad que controla eficazmente la cinética y termodinámica del sistema de solidificación al controlar la velocidad y el movimiento del agua. Los ejemplos de aminocarboxilatos particularmente adecuados incluyen, pero no están limitados a, aminocarboxilatos biodegradables. Los ejemplos de aminocarboxilatos biodegradables particularmente adecuados incluyen, pero no están limitados a: Na₂EDG, etanoldiglicina disódica; solución de la sal trisódica del ácido metilglicindiacético; solución de la sal sódica del ácido iminodisuccínico; GLDA-Na₄, N,N-bis (carboxilatometil)-L-glutamato tetrasódico; EDDS, ácido [S-S]-etilendiaminodisuccínico; y 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccinato tetrasódico. Los ejemplos de aminocarboxilatos biodegradables disponibles en el mercado particularmente adecuados incluyen, pero no están limitados a: Versene HEIDA (52 %), disponible en Dow Chemical, Midland, MI; Trilon M (40 %), disponible en BASF Corporation, Charlotte, NC; IDS, disponible en Lanxess, Leverkusen, Alemania; Dissolvine GL-38 (38 %), disponible en Akzo Nobel, Tarrytown, Nueva Jersey; Octaquest (37 %), y HIDS (50 %), disponible en Innospec Performance Chemicals (Octel Performance Chemicals), Edison, NJ.

El agua se puede añadir independientemente a la matriz de solidificación o se puede suministrar a la matriz de solidificación como consecuencia de su presencia en un material acuoso que se añade a la composición detergente. Por ejemplo, los materiales añadidos a la composición detergente pueden incluir agua o se pueden preparar en una premezcla acuosa disponible para su reacción con el componente(s) de la matriz de solidificación. Normalmente, el agua se introduce en la matriz de solidificación para suministrarle una viscosidad deseada a la matriz de solidificación para el procesamiento previo a la solidificación y proporcionarle una velocidad de solidificación deseada. El agua también puede estar presente como ayudante para el procesamiento o se puede retirar o convertirse en agua de hidratación. Así el agua puede estar presente en forma de soluciones acuosas de la matriz de solidificación, o soluciones acuosas de cualquiera de los demás principios, y/o medio acuoso añadido en forma de ayudante para el procesamiento. Además, se espera que el medio acuoso ayude en el proceso de solidificación cuando se desea formar el concentrado como un sólido. El agua también se puede suministrar en forma de agua desionizada o como agua ablandada.

La cantidad de agua en la composición detergente sólida resultante dependerá de si la composición detergente sólida se procesa mediante técnicas de formación o técnicas de moldeo (la solidificación se produce dentro de un contenedor). En general, cuando los componentes se procesan mediante técnicas de formación, se cree que la composición detergente sólida puede incluir una cantidad relativamente más pequeña de agua para la solidificación en comparación con las técnicas de moldeo. Cuando la composición detergente sólida se prepara mediante técnicas de formación, el agua puede estar presente en intervalos que oscilan entre el 5 % y el 25 % en peso, en particular entre el 7 % y el 20 % en peso, y más en particular entre el 8 % y el 15 % en peso. Cuando la composición detergente sólida se prepara mediante técnicas de moldeo, el agua puede estar presente en intervalos que oscilan entre el 15 % y el 50 % en peso, en particular entre el 20 % y el 45 % en peso, y más en particular entre el 22 % y el 40 % en peso.

La matriz de solidificación y la composición detergente sólida resultante también excluyen compuestos que contienen fósforo o ácido nitrilotriacético (ANT), para hacer que la composición detergente sólida sea más aceptable ecológicamente. Exento de fósforo se refiere a una composición, mezcla, o principios a los que no se les ha añadido compuestos que contienen fósforo. Si hubiera compuestos que contienen fósforo debido a la contaminación de una composición, mezcla o principio exento de fósforo, el nivel de compuestos que contienen fósforo en la composición resultante deberá ser inferior al 0,5 % en peso, inferior al 0,1 % en peso, y con frecuencia inferior al 0,01 % en peso. Exento de ANT se refiere a una composición, mezcla, o principio a los que no se les ha añadido compuestos que

contienen ANT. Si hubiera compuestos que contienen ANT debido a la contaminación de una composición, mezcla o principio exento de ANT, el nivel de compuestos que contienen ANT en la composición resultante deberá ser inferior al 0,5 % en peso, inferior al 0,1 % en peso, y con frecuencia inferior al 0,01 % en peso. Cuando la matriz de solidificación está exenta de ANT, la matriz de solidificación y la composición detergente sólida resultante también son compatibles con cloro, que actúa como agente anti-redeposición y quitamanchas.

Materiales funcionales adicionales

La matriz de solidificación hidratada, o agente aglutinante, se pueden utilizar para formar una composición detergente sólida que incluye componentes o agentes adicionales, tales como materiales funcionales adicionales. Como tal, en algunas realizaciones, la matriz de solidificación que incluye el aminocarboxilato, agua, y carbonato sódico puede proporcionar una gran cantidad, o incluso todo el peso de la composición detergente, por ejemplo, en realizaciones que tienen pocos o ningún material funcional adicional dispuestos en ella. Los materiales funcionales proporcionan propiedades y funciones deseadas a la composición detergente sólida. Para el fin de esta solicitud, el término "materiales funcionales" incluye un material que cuando se dispersa o se disuelve en un uso y/o una solución concentrada, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se describen con mayor detalle a continuación, aunque los materiales particulares descritos se proporcionan sólo a modo de ejemplo, y se pueden utilizar una amplia variedad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales descritos a continuación se refieren a materiales utilizados en aplicaciones de limpieza y/o desinfección. No obstante, otras realizaciones pueden incluir materiales funcionales para su utilización en otras aplicaciones.

Fuente alcalina

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

Una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas se debe considerar como una cantidad que proporciona una composición de uso que tiene un pH de al menos 8. Cuando la composición de uso tiene un pH de entre 8 y 10, se puede considerar ligeramente alcalina, y cuando el pH es superior a 12, la composición de uso se puede considerar cáustica. En general, es deseable proporcionar la composición de uso en forma de composición limpiadora ligeramente alcalina debido a que se considera que es más segura que las composiciones de uso de base cáustica. En algunas circunstancias, la composición detergente sólida puede proporcionar una composición de uso que sea útil a niveles de pH inferiores a 8. En dichas composiciones, se puede prescindir de la fuente alcalina, y se pueden utilizar agentes adicionales para el ajuste del pH para dotar del pH deseado a la composición de uso.

Ejemplos de fuentes alcalinas adecuadas de la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a un carbonato de un metal alcalino y un hidróxido de un metal alcalino. Los carbonatos de metales alcalinos ejemplares que se pueden utilizar incluyen, pero no están limitados a: carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o de potasio, y sus mezclas. Los ejemplos de hidróxidos de metales alcalinos que se pueden utilizar incluyen, pero no están limitados a hidróxido de sodio, de litio, o de potasio. El hidróxido de un metal alcalino se puede añadir a la composición en cualquier forma conocida en la técnica, incluyendo en forma de perlas sólidas, disueltas en una solución acuosa, o una de sus combinaciones. Los hidróxidos de metales alcalinos están disponibles en el mercado como sólidos en forma de sólidos o perlas comprimidos que tienen una mezcla de tamaños de partícula que oscilan entre 1,68 mm-0,129 mm (malla de Estados Unidos 12-100), o en forma de solución acuosa, como por ejemplo, en forma de solución al 50 % y el 73 % en peso. Se prefiere que el hidróxido de metal alcalino se añada en forma de solución acuosa, en particular en forma de 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 detergente sólida puede comprender una fuente de alcalinidad secundaria. Los ejemplos de fuentes alcalinas secundarias útiles incluyen, pero no están limitados a: silicatos metálicos tales como silicato o metasilicato de sodio o de potasio; carbonatos metálicos tales como carbonato, bicarbonato, o sesquicarbonato de sodio o de potasio; boratos metálicos tales como borato de sodio o de potasio; y etanolaminas y aminas. Dichos agentes de alcalinidad están disponibles habitualmente en forma acuosa o pulverizada, cualquiera de las cuales es útil en la formulación de las presentes composiciones detergentes sólidas.

Tensioactivos

La composición detergente sólida puede incluir al menos un agente limpiador que comprenda un tensioactivo o un

sistema tensioactivo. En una composición detergente sólida se pueden utilizar una variedad de tensioactivos, incluyendo, pero no limitado a: tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos, y bipolares. Los tensioactivos son un componente adicional de la composición detergente sólida y se pueden excluir del concentrado. Los ejemplos de tensioactivos que se pueden utilizar están disponibles en el mercado de diferentes fuentes. Para una descripción de los tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición detergente sólida incluye un agente limpiador, el agente limpiador se suministra en una cantidad eficaz para proporcionar un nivel de limpieza deseado. La composición detergente sólida, cuando se suministra en forma de concentrado, puede incluir al agente limpiador en un intervalo del 0,05 % al 20 % en peso, del 0,5 % al 15 % en peso, del 1 % al 15 % en peso, del 1,5 % al 10 % en peso, y del 2 % al 8 % en peso. Los ejemplos adicionales de los intervalos de tensioactivo en un concentrado incluyen del 0,5 % al 8 % en peso, y del 1 % al 5 % en peso.

Ejemplos de tensioactivos aniónicos útiles en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a carboxilatos tales como alquilcarboxilatos, y polialcoxicarboxilatos, etoxilato carboxilatos de alcoholes, nonilfenol etoxilato carboxilatos; sulfonas tales como alquilsulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, alcohol etoxilatos sulfatados, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, y alquiléter sulfatos. Los ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen, pero no están limitados a: alquilarilsulfonato sódico, alfa-olefinasulfonato, y alcohol sulfatos grasos.

Ejemplos de tensioactivos no iónicos útiles en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a, aquellos que tienen un polímero de óxido de polialquileno como parte de la molécula de tensioactivo. Dichos tensioactivos no iónicos incluyen, pero no están limitados a: polietilenglicol éteres de alcoholes grasos encapsulados por cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquiles similares; compuestos no iónicos libres de óxido de polialquileno tales como alquilpoliglicósidos; ésteres de sorbitán y de sacarosa y sus etoxilatos; aminas alcoxiladas tales como etilendiamina alcoxilada; alcohol alcoxilatos tales como propoxilatos de alcohol etoxilato, propoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol propoxilato etoxilato, butoxilatos de alcohol etoxilato; nonilfenol etoxilato, éter de polioxietilenglicol; ésteres de ácidos carboxílicos tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicolésteres de ácidos grasos; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de polioxietileno ácido graso; y copolímeros en bloque de óxido de polialquileno. Un ejemplo de un copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno disponible en el mercado incluye, pero no está limitado a, PLURONIC[®], disponible en BASF Corporation, Florham Park, NJ. Un ejemplo de un tensioactivo de silicona disponible en el mercado incluye, pero no está limitado a, ABIL[®] B8852, disponible en Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

Ejemplos de tensioactivos catiónicos que se pueden utilizar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: aminas tales como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno C₁₈, alquilaminas etoxiladas, alcoxilatos de etilendiamina, imidazoles tales como 1-(2-hidroxiethyl)-2-imidazolina, 2-alkil-1-(2-hidroxiethyl)-2-imidazolina, y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de cloruro de alquilamonio cuaternario tales como cloruro de n-alkil (C₁₂-C₁₈)dimetilbencilamonio, monohidrato de cloruro de n-tetradecildimetilbencilamonio, y un cloruro de amonio cuaternario sustituido con naftileno tal como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio. El tensioactivo catiónico se puede utilizar para proporcionar propiedades desinfectantes.

Ejemplos de tensioactivos bipolares que se pueden utilizar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: betaínas, imidazolinas, y propionatos.

Debido a que la composición detergente sólida está destinada para su utilización en máquinas lavavajillas o lavadoras automáticas, el tensioactivo seleccionado, en caso de que se utilice algún tensioactivo, puede ser aquel que proporcione un nivel de espumación aceptable cuando se utiliza dentro de una máquina lavavajillas o lavadora. Las composiciones detergentes sólidas para su utilización en máquinas lavavajillas o lavadoras automáticas por lo general se considera que son composiciones con una baja espumación. Los tensioactivos con una baja espumación que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un entorno tal como una máquina lavavajillas en la que la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos con una baja espumación, también se pueden utilizar agentes desespumantes para reducir la generación de espuma. Por consiguiente, se pueden utilizar tensioactivos que se consideran tensioactivos con una baja espumación. Además, para controlar el nivel de espumación se pueden utilizar otros tensioactivos junto con un agente desespumante.

Algunos tensioactivos también funcionan como agentes de solidificación secundarios. Por ejemplo, los tensioactivos aniónicos que presentan altos puntos de fusión proporcionan un sólido a la temperatura de aplicación. Los tensioactivos aniónicos que se han encontrado más útiles incluyen, pero no están limitados a: tensioactivos de alquilbencenosulfonato lineales, alcohol sulfatos, alcohol éter sulfatos, y alfa-olefina sulfonatos. Por lo general, se prefieren los alquilbencenosulfonatos lineales por razones de coste y eficiencia. Los tensioactivos anfóteros o bipolares también son útiles a la hora de proporcionar propiedades detergentes, de emulsificación, humectantes y de acondicionamiento. Los tensioactivos anfóteros representativos incluyen, pero no están limitados a: 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 de sodio de N-cocoamidoetil-N-hidroxiethylglicina, sal de sodio de N-hidroxiethyl-N-estearamidoglicina, sal de sodio de N-hidroxiethyl-N-lauramido-beta-alanina, sal de sodio de N-cocoamido-N-hidroxiethyl-beta-alanina, aminos alicíclicas mixtas y sus sales de sodio etoxiladas y sulfatadas, sal sódica o ácido libre del hidróxido de 2-alkil-1-carboximetil-1-hidroxiethyl-2-imidazolinio en el que el grupo alkilo puede ser nonilo, undecilo, y heptadecilo. Otros tensioactivos anfóteros útiles incluyen, pero no están limitados a: sal disódica del hidróxido de 1,1-bis (carboximetil)-2-undecil-2-imidazolinio y condensado de ácido oleico-etilendiamina, sal de sodio propoxilada y sulfatada, y tensioactivos anfóteros de óxido de amina.

Adyuvantes o acondicionadores del agua

La composición detergente sólida puede incluir además de un ácido aminocarboxílico uno o más agentes de construcción, también denominados agentes quelantes o secuestradores (por ejemplo, adyuvantes) incluyendo, pero no limitado a: un ácido aminocarboxílico, o poliacrilato. En general, un agente quelante es una molécula capaz de coordinarse (es decir, de unirse) con los iones metálicos encontrados habitualmente en el agua natural para impedir que los iones metálicos interfieran con la acción de otros principios detergentes de la composición limpiadora. Los niveles preferibles de adición para los adyuvantes que también pueden ser agentes quelantes o secuestradores se encuentran entre el 0,1 % y el 70 % en peso, el 1 % y el 60 % en peso, o el 1,5 % y el 50 % en peso. Si un detergente sólido se proporciona en forma de concentrado, el concentrado puede incluir entre el 1 % y el 60 % en peso, entre el 3 % y el 50 % en peso, y entre el 6 % y el 45 % en peso de los adyuvantes. Intervalos adicionales de los adyuvantes incluyen entre el 3 % y el 20 % en peso, entre el 6 % y el 15 % en peso, entre el 25 % y el 50 % en peso, y entre el 35 % y el 45 % en peso.

Las composiciones detergentes sólidas pueden contener un adyuvante no basado en fósforo. Aunque diversos componentes pueden incluir cantidades traza de fósforo, una composición que se considere libre de fósforo en general no incluye componentes adyuvantes o quelantes de fosfato o fosfonato como componente añadido de forma intencionada. Son adecuados carboxilatos tales como citrato o gluconato. Los materiales ácido aminocarboxílico útiles que contienen poco o nada de ANT incluyen, pero no están limitados a: ácido N-hidroxiethylaminodiacético, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxiethyl-etilendiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA), y otros ácidos similares que tienen un grupo amino con un sustituyente ácido carboxílico.

Como adyuvantes que no contienen fósforo se pueden utilizar polímeros acondicionadores del agua. Los ejemplos de polímeros acondicionadores del agua incluyen, pero no están limitados a: policarboxilatos. Los ejemplos de policarboxilatos que se pueden utilizar como adyuvantes y/o polímeros acondicionadores del agua incluyen, pero no están limitados a: los que tienen grupos carboxilato colgantes ($-\text{CO}_2^-$) grupos tales como el ácido poliacrílico, ácido maleico, copolímero maleico/olefina, copolímero o terpolímero sulfonado, copolímero acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico y ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros hidrolizados de poliamida-metacrilamida, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, y copolímeros hidrolizados de acrilonitrilo-metacrilonitrilo. Para una descripción adicional de agentes quelantes/secuestradores, ver Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 5, páginas 339 a 366 y volumen 23, páginas 319-320. Estos materiales también se pueden usar a niveles sub-estequiométricos para funcionar como modificadores cristalinos.

Agentes endurecedores

Las composiciones detergentes sólidas también pueden incluir un agente endurecedor además, o en forma de adyuvante. Un agente endurecedor es un compuesto o sistema de compuestos, orgánicos o inorgánicos, que contribuyen significativamente a la solidificación uniforme de la composición. Preferentemente, los agentes endurecedores son compatibles con el agente limpiador y otros principios activos de la composición y son capaces de proporcionar una cantidad eficaz de dureza y/o solubilidad acuosa a la composición procesada. Los agentes endurecedores también deben ser capaces de formar una matriz homogénea con el agente limpiador y otros principios cuando se mezclan y se solidifican para proporcionar una disolución uniforme del agente limpiador a partir de la composición detergente sólida durante su utilización.

La cantidad de agente endurecedor incluido en la composición detergente sólida variará de acuerdo con diversos factores que incluyen, pero no están limitados a: el tipo de composición detergente sólida que se está preparando, los principios de la composición detergente sólida, el uso previsto de la composición, la cantidad de solución de dispensación aplicada a la composición sólida a lo largo del tiempo durante su utilización, la temperatura de la solución de dispensación, la dureza de la solución de dispensación, el tamaño físico de la composición detergente sólida, la concentración de los otros principios, y la concentración del agente limpiador en la composición. Se prefiere que la cantidad del agente endurecedor incluido en la composición detergente sólida sea eficaz para que se combinen con el agente limpiador y otros principios de la composición para formar una mezcla homogénea en condiciones de mezcla continua y a la temperatura de fusión o por debajo de la temperatura de fusión del agente endurecedor.

También se prefiere que el agente endurecedor forme una matriz con el agente limpiador y otros principios que se endurecerán a una forma sólida a temperaturas ambiente de 30 °C a 50 °C, en particular de 35 °C a 45 °C, después de que cese la mezcla y la mezcla se dispense desde el sistema de mezcla, de 1 minuto a 3 horas, en particular de 2 minutos a 2 horas, y en particular de 5 minutos a 1 hora. Se puede aplicar una cantidad mínima de calor a la mezcla procedente de una fuente externa para facilitar el procesamiento de la mezcla. Se prefiere que la cantidad del agente endurecedor incluido en la composición detergente sólida sea eficaz para proporcionar una dureza deseada y una velocidad deseada de solubilidad controlada de la composición procesada cuando se pone en un medio acuoso para conseguir una velocidad deseada de dispensación del agente limpiador a partir de la composición solidificada durante su utilización.

El agente endurecedor puede ser un agente endurecedor orgánico o inorgánico. Un agente endurecedor orgánico preferido es un compuesto de polietilenglicol (PEG). La velocidad de solidificación de las composiciones detergentes sólidas que comprenden un agente endurecedor de polietilenglicol variará, al menos en parte, según la cantidad y el peso molecular del polietilenglicol añadido a la composición. Los ejemplos de polietilenglicoles adecuados incluyen, pero no están limitados a: polietilenglicoles sólidos con la fórmula general $H(OCH_2CH_2)_nOH$, en la que n es mayor que 15, en particular de 30 a 1700. Normalmente, el polietilenglicol es un sólido en forma de polvo o copos que fluyen libremente, que tienen un peso molecular de 1000 a 100.000, en particular que tienen un peso molecular de al menos 1450 a 20.000, más en particular entre 1450 y 8000. El polietilenglicol está presente a una concentración entre el 1 % y el 75 % en peso y en particular entre el 3 % y el 15 % en peso. Los compuestos de polietilenglicol adecuados incluyen, pero no están limitados a: PEG 4000, PEG 1450, y PEG 8000 entre otros, siendo el PEG 4000 y PEG 8000 los más preferidos. Un ejemplo de un polietilenglicol sólido disponible en el mercado incluye, pero no está limitado a: CARBOWAX, disponible en Union Carbide Corporation, Houston, TX.

Agentes endurecedores inorgánicos preferidos son sales inorgánicas hidratables, incluyendo, pero no limitado a: sulfatos y bicarbonatos. Los agentes endurecedores inorgánicos están presentes en concentraciones de hasta un 50 % en peso, en particular del 5 % al 25 % en peso, y más en particular del 5 % al 15 % en peso.

En las composiciones detergentes sólidas también se emplean partículas de urea como endurecedores. La velocidad de solidificación de las composiciones variará, al menos en parte, debido a factores que incluyen, pero no están limitados a: la cantidad, el tamaño de partícula, y la forma de la urea añadida a la composición. Por ejemplo, una forma particulada de urea se puede combinar con un agente limpiador y otros principios, y preferentemente una cantidad pequeña, pero eficaz, de agua. La cantidad y el tamaño de partícula de la urea son eficaces para combinarse con el agente limpiador y otros principios para que forme una mezcla homogénea sin la aplicación de calor procedente de una fuente externa para fundir la urea y los otros principios en una fase fundida. Se prefiere que la cantidad de urea incluida en la composición detergente sólida sea eficaz para proporcionar una dureza deseada y un grado de solubilidad de la composición deseado cuando se pone en un medio acuoso para conseguir una velocidad de dispensación deseada del agente limpiador a partir de una composición solidificada durante su utilización. En algunas realizaciones, la composición incluye entre el 5 % y el 90 % en peso de urea, en particular entre el 8 % y el 40 % en peso de urea, y más en particular entre el 10 % y el 30 % en peso de urea.

La urea puede estar en forma de perlas o polvo comprimidos. La urea comprimida por lo general está disponible en fuentes comerciales como una mezcla de tamaños de partícula que oscilan entre 2,3 mm-1,3 mm [malla de Estados Unidos 8-15], como por ejemplo, en Arcadian Sohio Company, Nitrogen Chemicals Division. Preferentemente una forma comprimida de la urea se muele para reducir el tamaño de partícula de 0,29 mm a 0,12 mm [malla de Estados Unidos 50 a malla de Estados Unidos 125], en particular a 0,19 mm-0,14 mm [malla de Estados Unidos 75-100], preferentemente utilizando un molino en mojado tal como un extrusor de un solo husillo o de doble husillo, un mezclador Teledyne, o un emulsionante Ross, y similares.

50 Agentes blanqueadores

Los agentes blanqueadores adecuados para su utilización en la composición detergente sólida para aclarar o blanquear un sustrato incluyen compuestos blanqueadores capaces de liberar una especie activa de halógeno, tal como Cl_2 , Br_2 , $-OCl^-$ y/o $-OBr^-$, en las condiciones encontradas normalmente durante el proceso de limpieza. Los agentes blanqueadores adecuados para su utilización en las composiciones detergentes sólidas incluyen, pero no están limitados a: compuestos que contienen cloro tales como cloros, hipocloritos, o cloraminas. Los ejemplos de compuestos que liberan halógenos incluyen, pero no están limitados a: los dicloroisocianuratos de metales alcalinos, fosfato trisódico clorado, hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloramina. También se pueden utilizar fuentes de cloro encapsuladas para mejorar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véase, por ejemplo, patente de Estados Unidos 4.830.773). Un agente blanqueador también puede ser una fuente de peróxígeno u oxígeno activo tal como peróxido de hidrógeno, perboratos, carbonato sódico peroxihidratado, permonosulfato de potasio, y perborato sódico mono y tetrahidratado, con o sin activadores tales como tetraacetilendiamina. Cuando el concentrado incluye un agente blanqueador, se puede incluir en una cantidad de entre el 0,1 % y el 60 % en peso, entre el 1 % y el 20 % en peso, entre el 3 % y 8 % en peso, y entre el 3 % y el 6 % en peso.

Cargas

La composición detergente sólida puede incluir una cantidad eficaz de cargas detergentes que no se comportan como agentes limpiadores *per se*, pero colaboran con el agente limpiador para mejorar la capacidad limpiadora general de la composición. Los ejemplos de cargas detergentes adecuadas para su utilización en las presentes composiciones limpiadoras incluyen, pero no están limitados a: sulfato sódico, cloruro sódico, almidón, y azúcares. Cuando el concentrado incluye una carga detergente, puede estar incluida en una cantidad de hasta un 50 % en peso, entre el 1 % y el 30 % en peso, o entre el 1,5 % y el 25 % en peso.

10 Agentes desespumantes

También se puede incluir un agente desespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición de lavado. Los ejemplos de agentes desespumantes incluyen, pero no están limitados a: copolímeros en bloque de óxido de etileno/propileno tales como los disponibles bajo la denominación Pluronic N-3; compuestos de silicona tales como sílice dispersa en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano, y polidimetilsiloxano funcionalizado tales como los disponibles bajo la denominación Abil B9952; amidas grasas, ceras de hidrocarburos, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol, y ésteres de alquifosfato tal como fosfato de monoestearilo. Una descripción de agentes antiespumantes se puede encontrar, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N° 3.048.548 de Martin y col., y la patente de Estados Unidos N° 3.334.147 de Brunelle y col. Cuando el concentrado incluye un agente antiespumante, el agente antiespumante se puede proporcionar en una cantidad de entre el 0,0001 % y el 10 % en peso, entre el 0,001 % y el 5 % en peso, o entre el 0,01 % y el 1,0 % en peso.

25 Agentes anti-redeposición

La composición detergente sólida puede incluir un agente anti-redeposición para facilitar la suspensión sostenida de las manchas en una solución limpiadora y prevenir que las manchas eliminadas se vuelvan a depositar sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes anti-redeposición adecuados incluyen, pero no están limitados a: poliacrilatos, copolímeros de estireno-anhídrido maleico, derivados celulósicos tales como hidroxietil celulosa, e hidroxipropil celulosa. Cuando el concentrado incluye un agente anti-redeposición, el agente anti-redeposición puede estar incluido en una cantidad de entre el 0,5 % y el 10 % en peso, y entre el 1 % y el 5 % en peso.

35 Agentes estabilizantes

La composición detergente sólida también puede incluir agentes estabilizantes. Los ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, pero no están limitados a: borato, iones de calcio/magnesio, propilenglicol, y sus mezclas. El concentrado no tiene por qué incluir un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, puede estar incluido en una cantidad que proporcione el nivel deseado de estabilidad al concentrado. Los intervalos de ejemplo del agente estabilizante incluyen hasta el 20 % en peso, entre el 0,5 % y el 15 % en peso, y entre el 2 % y el 10 % en peso.

45 Dispersantes

La composición detergente sólida también puede incluir dispersantes. Los ejemplos de dispersantes adecuados que se pueden utilizar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: copolímeros de ácido maleico/olefina, ácido poliacrílico, y sus mezclas. El concentrado no tiene por qué incluir 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 el 20 % en peso, entre el 0,5 % y el 15 % en peso, y entre el 2 % y el 9 % en peso.

55 Enzimas

Las enzimas que se pueden incluir en la composición detergente sólida incluyen aquellas enzimas que ayudan en la eliminación de las manchas de almidón y/o proteínas. Los ejemplos de tipos de enzima incluyen, pero no están limitados a: proteasas, alfa-amilasas, y sus mezclas. Los ejemplos de proteasas que se pueden utilizar incluyen, pero no están limitadas a: las derivadas de Bacillus licheniformis, Bacillus lenus, Bacillus alcalophilus, y Bacillus amyloliquefacins. Los ejemplos de alfa-amilasas incluyen Bacillus subtilis, Bacillus amyloliquefacins y Bacillus licheniformis. El concentrado no tiene por qué incluir una enzima, pero cuando el concentrado incluye una enzima, puede estar incluida en una cantidad que proporcione la actividad enzimática deseada cuando la composición detergente sólida se suministra en forma de composición de uso. Los intervalos de ejemplo de la enzima en el concentrado incluyen hasta el 15 % en peso, entre el 0,5 % y el 10 % en peso, y entre el 1 % y el 5 % en peso.

65 Inhibidores de la corrosión vítreos y metálicos

La composición detergente sólida puede incluir un inhibidor metálico de la corrosión en una cantidad de hasta el 50

- % en peso, entre el 1 % y el 40 % en peso, o entre el 3 % y el 30 % en peso. El inhibidor de la corrosión se incluye en la composición detergente sólida en una cantidad suficiente para proporcionar una solución de uso que presente una velocidad de corrosión y/o ataque químico del cristal que sea inferior que la velocidad de corrosión y/o ataque químico del cristal para una solución de uso por lo demás idéntica excepto por la ausencia del inhibidor de la corrosión. Se espera que la solución de uso incluya al menos 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de la corrosión para proporcionar propiedades deseadas de inhibición de la corrosión. Se espera que se puedan utilizar cantidades superiores de inhibidor de la corrosión en la solución de uso sin efectos deletéreos. Se espera que en un cierto punto, se pierda el efecto aditivo del incremento de la resistencia a la corrosión y/o ataque químico con el incremento de la concentración del inhibidor de la corrosión, y que más inhibidor de la corrosión simplemente incremente los costes de uso de la composición detergente sólida. La solución de uso puede incluir entre 6 ppm y 300 ppm del inhibidor de la corrosión, y entre 20 ppm y 200 ppm del inhibidor de la corrosión. Los ejemplos de inhibidores de la corrosión adecuados incluyen, pero no están limitados a: una combinación de una fuente de iones de aluminio y una fuente de iones de cinc, así como un silicato de un metal alcalino o uno de sus hidratos.
- 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 iones de aluminio y la fuente de iones de cinc proporcionan iones de aluminio e iones de cinc, respectivamente, cuando la composición detergente sólida se suministra en forma de solución de uso. La cantidad del inhibidor de la corrosión se calcula basándose en la cantidad combinada de la fuente de iones de aluminio y la fuente de iones de cinc. Cualquier cosa que proporcione iones de aluminio en una solución de uso se puede denominar como fuente de iones de aluminio, y cualquier cosa que proporcione iones de cinc cuando se proporciona en una solución de uso se puede denominar como fuente de iones de cinc. No es necesario que la fuente de iones de aluminio y/o la fuente de iones de cinc reaccionen para formar los iones de aluminio y/o los iones de cinc. Los iones de aluminio se pueden considerar una fuente de iones de aluminio, y los iones de cinc se pueden considerar una fuente de iones de cinc. La fuente de iones de aluminio y la fuente de iones de cinc se pueden suministrar en forma de sales orgánicas, sales inorgánicas, y sus mezclas. Los ejemplos de fuentes de iones de aluminio incluyen, pero no están limitados a: sales de aluminio tales como aluminato sódico, bromuro de aluminio, clorato de aluminio, cloruro de aluminio, yoduro de aluminio, nitrato de aluminio, sulfato de aluminio, acetato de aluminio, formato de aluminio, tartrato de aluminio, lactato de aluminio, oleato de aluminio, bromato de aluminio, borato de aluminio, aluminosulfato de potasio, sulfato de aluminio y cinc, y fosfato de aluminio. Los ejemplos de iones de cinc incluyen, pero no están limitados a: 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, formato de cinc, bromato de cinc, bromuro de cinc, fluoruro de cinc, fluorosilicato de cinc, y salicilato de cinc.
- Los solicitantes han descubierto que al controlar la relación de iones de aluminio a iones de cinc en la solución de uso, es posible proporcionar una corrosión y/o ataque químico reducido de la cristalería y los elementos cerámicos en comparación con la utilización de cualquiera de los componentes solos. Esto es, la combinación de los iones de aluminio y los iones de cinc puede proporcionar una sinergia en la reducción de la corrosión y/o ataque químico. La relación de la fuente de iones de aluminio a la fuente de iones de cinc se puede controlar para proporcionar un efecto sinérgico. En general, la relación ponderal de iones de aluminio a iones de cinc en la solución de uso puede estar entre al menos 6:1, puede ser inferior a 1:20, y puede estar entre 2:1 y 1:15.

- En las composiciones y procesos de la invención se puede emplear una cantidad eficaz de un silicato de metales alcalinos o sus hidratos para formar una composición detergente sólida estable que tenga capacidad de protección frente a metales. Los silicatos empleados en las composiciones de la invención son aquellos que se han utilizado de forma convencional en formulaciones detergentes sólidas. Por ejemplo, los silicatos de metales alcalinos típicos son aquellos silicatos pulverizados, particulados o granulados que son anhídros o que preferentemente contienen agua de hidratación (del 5 % al 25 % en peso, en particular del 15 % al 20 % en peso de agua de hidratación). Estos silicatos son preferentemente silicatos de sodio y tienen una relación de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de 1:1 a 1:5, respectivamente, y por lo general contienen agua disponible en una cantidad de entre el 5 % y el 25 % en peso. En general, los silicatos tienen una relación de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de 1:1 a 1:3,75, en particular de 1:1,5 a 1:3,75 y más en particular de 1:1,5 a 1:2,5. Un silicato con una relación de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de 1:2 y de un 16 % a un 22 % en peso de agua de hidratación es el más preferido. Por ejemplo, dichos silicatos están disponibles en forma de polvo como GD Silicate y en forma granular como Britesil H-20, disponibles en PQ Corporation, Valley Forge, PA. Estas relaciones se pueden obtener con composiciones simples de silicatos o combinaciones de silicatos que tras su combinación producen la relación preferida. Se ha comprobado que los silicatos hidratados a relaciones preferidas, una relación de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de 1:1,5 a 1:2,5, proporcionan la protección óptima frente a metales y forman rápidamente un detergente sólido. Se prefieren los silicatos hidratados.
- Los silicatos se pueden incluir en la composición detergente sólida para proporcionar la protección frente a metales pero además se sabe que proporcionan alcalinidad y adicionalmente funcionan como agentes anti-redeposición. Los ejemplos de silicatos incluyen, pero no están limitados a: silicato de sodio y silicato de potasio. La composición detergente sólida se puede suministrar sin silicatos, pero cuando se incluyen silicatos, pueden estar incluidos en cantidades que proporcionen la protección frente a metales deseada. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos el 1 % en peso, al menos el 5 % en peso, al menos el 10 % en peso, y al menos el 15 % en peso. Además, con el fin de proporcionar espacio suficiente para otros componentes en el concentrado, el

componente silicato se puede proporcionar a un nivel inferior al 35 % en peso, inferior al 25 % en peso, inferior al 20 % en peso, e inferior al 15 % en peso.

Fragancias y colorantes

5 En la composición también se pueden incluir diversos colorantes, sustancias olorosas incluyendo perfumes, y otros agentes potenciadores estéticos. Los colorantes adecuados que se pueden incluir para alterar el aspecto de la composición, incluyen, pero no están limitados a: Direct Blue 86, disponible en Mac Dye-Chem Industries, Ahmedabad, India; Fastusol Blue, disponible en Mobay Chemical Corporation, Pittsburgh, PA; Acid Orange 7, disponible en American Cyanamid Company, Wayne, NJ; Basic Violet 10 y Sandolan Blue/Acid Blue 182, disponible en Sandoz, Princeton, Nueva Jersey; Acid Yellow 23, disponible en Chemos GmbH, Regenstauf, Alemania; Acid Yellow 17, disponible en Sigma Chemical, St. Louis, MO; Sap Green y Metanil Yellow, disponible en Keystone Aniline and Chemical, Chicago, IL; Acid Blue 9, disponible en Emerald Hilton Davis, LLC, Cincinnati, OH; Hisol Fast Red y fluoresceína, disponibles en Capitol Color y Chemical Company, Newark, NJ, y Acid Green 25, Ciba Specialty Chemicals Corporation, Greensboro, NC.

Las fragancias o perfumes que se pueden incluir en las composiciones incluyen, pero no están limitados a: terpenoides tales como citronelol, aldehídos tales como cinamaldehído de amilo, un jazmín tal como C1S-jazmín o jasmal, y vainillina.

Espesantes

Las composiciones detergentes sólidas pueden incluir un modificador reológico o un espesante. El modificador reológico puede proporcionar las siguientes funciones: incrementar la viscosidad de las composiciones; incrementar el tamaño de partícula de las soluciones de uso líquidas cuando se dispensan a través de la boquilla de un pulverizador; suministrar a las soluciones de uso una adherencia vertical a las superficies; proporcionar una suspensión de partículas dentro de las soluciones de uso; o reducir la velocidad de evaporación de las soluciones de uso.

El modificador reológico puede proporcionar una composición de uso que sea pseudo plástica, en otras palabras, la composición o material de uso cuando se deja inalterado (en un modo de cizalladura) retiene una elevada viscosidad. No obstante, cuando se somete a cizalladura, la viscosidad del material se reduce sustancialmente, pero de forma reversible. Después de retirar la acción de cizalladura, la viscosidad se recupera. Estas propiedades permiten la aplicación del material a través del cabezal de un pulverizador. Cuando se pulveriza a través de una boquilla, el material experimenta cizalladura a medida que es arrastrado desde el tubo de alimentación hacia un cabezal de pulverización bajo el influjo de la presión y se somete a cizalladura mediante la acción de una bomba en un pulverizador accionado por una bomba. En cualquier caso, la viscosidad puede caer hasta un punto tal que se pueden aplicar cantidades sustanciales del material utilizando los dispositivos de pulverización usados para aplicar el material sobre una superficie manchada. No obstante, una vez que el material entra en reposo sobre una superficie manchada, los materiales vuelven a adquirir una elevada viscosidad para garantizar que el material permanezca en su sitio sobre la mancha. Preferentemente, el material se puede aplicar a una superficie que produce un recubrimiento sustancial del material que proporciona los componentes de limpieza en concentración suficiente para producir el desprendimiento y la eliminación de la mancha endurecida o adherida. Mientras se encuentra en contacto con la mancha sobre superficies verticales o inclinadas, los espesantes junto con los otros componentes del limpiador minimizan el goteo, la difusión, caída u otro movimiento del material bajo el efecto de la gravedad. Los materiales se deben formular de manera que la viscosidad del material sea adecuada para mantener el contacto entre cantidades sustanciales de la película del material con la mancha durante al menos un minuto, en particular cinco minutos o superior.

Ejemplos de espesantes o modificadores reológicos adecuados son espesantes poliméricos que incluyen, pero no están limitados a: polímeros o polímeros naturales o gomas derivados de fuentes vegetales o animales. Dichos materiales pueden ser polisacáridos tales como grandes moléculas de polisacáridos que tienen una capacidad espesante importante. Los espesantes o modificadores reológicos también incluyen arcillas.

Para proporcionar una mayor viscosidad o una mayor conductividad a las composiciones de uso se puede utilizar un espesante polimérico sustancialmente soluble. Los ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, pero no están limitados a: polímeros de vinilo carboxilados tales como ácidos poliacrílicos y sus sales de sodio, celulosa etoxilada, espesantes de poliacrilamida, composiciones reticuladas de xantano, alginato de sodio y productos de algina, hidroxipropil celulosa, hidroxietil celulosa, y otros espesantes acuosos similares que tienen una proporción sustancial de solubilidad en agua. Los ejemplos de espesantes adecuados disponibles en el mercado incluyen, pero no están limitados a: Acusol, disponible en Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA; y Carbopol, disponible en BF Goodrich, Charlotte, NC.

Ejemplos de espesantes poliméricos adecuados incluyen, pero no están limitados a: polisacáridos. Un ejemplo de un polisacárido adecuado disponible en el mercado incluye, pero no está limitado a, Diutan, disponible en la División Kelco de Merck, San Diego, CA. Los espesantes para su utilización en las composiciones detergentes sólidas

además incluyen espesantes de polivinilalcohol, tales como, aquellos completamente hidrolizados (superior a 98,5 moles de acetato sustituidos con la función -OH).

5 Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, pero no está limitado a, xantanos. Se prefieren dichos polímeros de xantano 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 mediante la fermentación a base de azúcar de maíz u otros subproductos edulcorantes del maíz. El xantano comprende una cadena principal de poli beta-(1,4)-D-glucopiranosilo, similar a la que se encuentra en la celulosa. Las dispersiones acuosas de goma de xantano y sus derivados presentan propiedades reológicas nuevas y notables. Concentraciones bajas de la goma de xantano tienen viscosidades relativamente altas que permiten su utilización comercial. Las soluciones de goma de xantano presentan una elevada pseudo plasticidad, es decir, en un amplio intervalo de concentraciones, se produce una dilución por cizalladura rápida que por lo general se entiende que es reversible instantáneamente. Los materiales no sometidos a cizalladura tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura en intervalos amplios. Los materiales de xantano preferidos incluyen materiales de xantano reticulado. Los polímeros de xantano se pueden reticular con una variedad de agentes reticulantes covalentes que reaccionan con la función hidroxilo de grandes moléculas de polisacáridos y también se pueden reticular utilizando iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Los agentes de reticulación adecuados para materiales de xantano incluyen, pero no están limitados a: cationes metálicos tales como Al^{+3} , Fe^{+3} , Sb^{+3} , Zr^{+4} y otros metales de transición. Los ejemplos de xantanos adecuados disponibles en el mercado incluyen, pero no están limitados a: KELTROL[®], KELZAN[®] AR, KELZAN[®] D35, KELZAN[®] S, KELZAN[®] XZ, disponible en la División Kelco de Merck, San Diego, CA. También se pueden utilizar agentes de reticulación orgánicos conocidos. Un xantano reticulado preferido es el KELZAN[®] AR, que proporciona una solución de uso pseudo plástica que puede producir nieblas o aerosoles de un gran tamaño de partícula cuando se pulverizan.

25 Métodos de uso

En general, se puede crear una composición detergente sólida utilizando la matriz de solidificación de la presente invención al combinar un aminocarboxilato, carbonato de sodio, agua, y cualquier componente funcional adicional y al permitir que los componentes interaccionen y solidifiquen. Por ejemplo, en una primera realización, la composición detergente sólida puede incluir aminocarboxilato, agua, adyuvante, carbonato de sodio, y tensioactivo. En una realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre el 1 % y el 20 % en peso de aminocarboxilato activo, en particular entre el 2 % y el 18 % en peso de aminocarboxilato activo, y más en particular entre el 3 % y el 16 % en peso de aminocarboxilato activo. En otra realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre el 2 % y el 50 % en peso de agua, en particular entre el 2 % y el 40 % en peso de agua, y más en particular entre el 2 % y el 35 % en peso de agua. En otra realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye menos del 40 % en peso de adyuvante, en particular menos del 30 % en peso de adyuvante, y más en particular menos del 25 % en peso de adyuvante. En otra realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre el 20 y el 70 % en peso de carbonato sódico, en particular entre el 25 y el 65 % en peso de carbonato sódico, y más en particular entre el 45 y el 65 % en peso de carbonato sódico. En otra realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre el 0,5 % y el 10 % en peso de tensioactivo, en particular entre el 0,75 % y el 8 % en peso de tensioactivo, y más en particular entre el 1 % y el 5 % en peso de tensioactivo.

En algunas realizaciones, las cantidades relativas de agua y aminocarboxilato están controladas dentro de una composición. La matriz de solidificación y los componentes funcionales adicionales se endurecen en forma sólida debido a la reacción química del carbonato sódico con el agua. A medida que la matriz de solidificación solidifica, se puede formar una composición aglutinante para unir y solidificar los componentes. Al menos una parte de los principios se asocian para formar el aglutinante mientras que el resto de los principios forman el resto de la composición sólida. El proceso de solidificación puede durar desde unos pocos minutos a seis horas, dependiendo de factores que incluyen, pero no están limitados a: el tamaño de la composición formada o moldeada, los principios de la composición, y la temperatura de la composición.

Las composiciones detergentes sólidas formadas utilizando la matriz de solidificación se producen usando un sistema de mezcla continuo o discontinuo. En una realización ejemplar, se utiliza un extrusor de un solo husillo o de doble husillo para combinar y mezclar uno o más agentes limpiadores a alta cizalladura para formar una mezcla homogénea. En algunas realizaciones, la temperatura de procesamiento se encuentra a la temperatura de fusión de los componentes o por debajo de ésta. La mezcla procesada se puede dispensar desde el mezclador mediante formación, moldeo u otros medios adecuados, tras lo cual la composición detergente se endurece en una forma sólida. La estructura de la matriz se puede caracterizar según su dureza, punto de fusión, distribución del material, estructura cristalina, y otras propiedades similares de acuerdo con métodos conocidos en la técnica. En general, una composición detergente sólida procesada de acuerdo con el método de la invención es sustancialmente homogénea con respecto a la distribución de los principios dentro de su masa y es dimensionalmente estable.

Específicamente, en un proceso de formación, los componentes líquidos y sólidos se introducen en el sistema de mezcla final y se mezclan de manera continua hasta que los componentes forman una mezcla semi-sólida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen dentro de su masa. En una realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezcla durante al menos 5 segundos. A continuación la

mezcla se descarga del sistema de mezcla hacia o a través de un troquel u otro medio de conformación. A continuación el producto se envasa. En una realización ejemplar, la composición formada comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 3 horas. En particular, la composición formada comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 2 horas. Más en particular, la composición formada comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 20 minutos.

Específicamente, en un proceso de moldeo, los componentes líquidos y sólidos se introducen en el sistema de mezcla final y se mezclan de manera continua hasta que los componentes forman una mezcla líquida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen dentro de su masa. En una realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezcla durante al menos 60 segundos. Una vez completada la mezcla, el producto se transfiere a un contenedor de envasado donde tiene lugar la solidificación. En una realización ejemplar, la composición de moldeo comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 3 horas. En particular, la composición de moldeo comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 2 horas. Más en particular, la composición de moldeo comienza a endurecerse a una forma sólida en entre 1 minuto y 20 minutos.

Por el término "forma sólida", se quiere decir que la composición endurecida no fluirá y retendrá sustancialmente su forma bajo una tensión o presión moderada o simplemente la gravedad. El grado de dureza de la composición de moldeo sólida puede oscilar entre el de un producto sólido fundido que es relativamente denso y duro, por ejemplo, como el cemento, a una consistencia caracterizada como la de una pasta endurecida. Además, el término "sólido" se refiere al estado de la composición detergente bajo las condiciones esperadas de almacenamiento y uso de la composición detergente sólida. En general, se espera que la composición detergente permanezca en forma sólida cuando se expone a temperaturas de hasta 37,7 °C [100 °F] y en particular superiores a 48,8 °C [120 °F].

La composición detergente sólida resultante puede adoptar formas que incluyen, pero no están limitadas a: un producto sólido moldeado; un sedimento, bloque, comprimido, polvo, gránulo, o copo sólidos extrudidos, moldeados o formados; o el sólido formado a continuación se puede moler o conformar en un polvo, gránulo, o copo. En una realización ejemplar, los materiales granulados extrudidos formados mediante la matriz de solidificación tienen un peso de entre 50 g y 250 g, los sólidos extrudidos formados mediante la matriz de solidificación tienen un peso de 100 g o superior, y los detergentes sólidos en bloque formados mediante la matriz de solidificación tienen un peso de entre 1 y 10 kg. Las composiciones sólidas proporcionan una fuente estabilizada de materiales funcionales. En algunas realizaciones, la composición sólida se puede disolver, por ejemplo, en un medio acuoso u otro medio, para crear una solución concentrada y/o de uso. La solución se puede dirigir hacia un depósito de almacenamiento para su uso y/o dilución posterior, o se puede aplicar directamente a un punto de uso.

En ciertas realizaciones, la composición detergente sólida se proporciona en forma de una dosis unitaria. Una dosis unitaria se refiere a una composición detergente sólida unitaria medida de manera que durante un único ciclo de lavado se utiliza toda la unidad. Cuando la composición detergente sólida se suministra en forma de dosis unitaria, normalmente se suministra en forma de sólido moldeado, de gránulo extrudido, o de comprimido que tiene un tamaño de entre 1 g y 50 g.

En otras realizaciones, la composición detergente sólida se suministra en forma de sólido de uso múltiple, tal como un bloque o una pluralidad de gránulos, y se puede utilizar de forma repetida para generar composiciones detergentes acuosas para múltiples ciclos de lavado. En ciertas realizaciones, la composición detergente sólida se suministra en forma de sólido de moldeo, de bloque extrudido, o de comprimido que tiene una masa de entre 5 g y 10 kg. En ciertas realizaciones, la forma de uso múltiple de la composición detergente sólida tiene una masa de entre 1 kg y 10 kg. En realizaciones adicionales, una forma de uso múltiple de la composición detergente sólida tiene una masa de entre 5 kg y 8 kg. En otras realizaciones, una forma de uso múltiple de la composición detergente sólida tiene una masa de entre 5 g y 1 kg, o de entre 5 g y 500 g.

A pesar de que se dice que la composición detergente se forma en un producto sólido, la composición detergente también se puede proporcionar en forma de pasta. Cuando el concentrado se proporciona en forma de pasta, se añade agua suficiente a la composición detergente de manera que se evita la solidificación completa de la composición detergente. Además, a la composición detergente se le pueden incorporar dispersantes y otros componentes con el fin de mantener una distribución de componentes deseada.

Ejemplos

La presente invención se describe más en particular en los siguientes ejemplos que están destinados a ser únicamente ilustrativos, puesto que para los expertos en la materia serán evidentes numerosas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente invención. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes, y relaciones presentadas en los siguientes ejemplos son basándose en el peso, y todos los reactivos utilizados en los ejemplos se obtuvieron, o están disponibles, en los proveedores de productos químicos descritos a continuación, o se pueden sintetizar mediante técnicas convencionales.

Materiales utilizados

Versene HEIDA, 52 %: Na₂EDG, etanoldiglicina disódica, disponible en Dow Chemical, Midland, MI.

5 Trilon M, 40 %: una solución de la sal trisódica del ácido metilglicindiacético, disponible en BASF Corporation, Charlotte, NC.

IDS: una solución de la sal sódica del ácido iminodisuccínico, disponible en Lanxess, Leverkusen, Alemania.

10 DissolvineGL-38, 38 %: GLDA-Na₄, N,N-bis (carboxilatometil)-L-glutamato tetrasódico, disponible en Akzo Nobel, Tarrytown, Nueva Jersey.

Octaquest, 37 %: EDDS, ácido [S-S]-etilendiaminodisuccínico; y 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccinato tetrasódico, disponible en Innospec Performance Chemicals (Octel Performance Chemicals), Edison, NJ.

15 HIDS, 50 %: 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccinato tetrasódico, disponible en Nippon Shokubai, Osaka, Japón.

Ensayo de estabilidad dimensional para productos formados

20 En primer lugar se prensó un lote de 50 gramos del producto que utiliza un aminocarboxilato como parte de la matriz de solidificación en un troquel a 6,894 N/mm² [1000 libras por pulgada cuadrada (psi)] durante 20 segundos para formar comprimidos. El diámetro y la altura de los comprimidos se midieron y se registraron. Los comprimidos se mantuvieron a temperatura ambiente durante un día y a continuación se pusieron en un horno a una temperatura de 120 °F. Después de que los comprimidos se retiraran del horno, se midieron y registraron los diámetros y las alturas de los comprimidos. Se consideró que los comprimidos presentaban estabilidad dimensional si había una dilatación o un crecimiento inferior al 2 %.

Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 y Ejemplo Comparativo A

30 Los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 son composiciones de la presente invención que utilizan un aminocarboxilato como parte de una matriz de solidificación. En particular, la composición del Ejemplo 1 utiliza HEIDA, la composición del Ejemplo 2 utiliza Trilon M, la composición del Ejemplo 3 utiliza IDS, la composición del Ejemplo 4 utiliza Dissolvine GLDA, la composición del Ejemplo 5 utiliza Octaquest EDDS, y la composición de Ejemplo 6 utiliza HIDS, como parte de la matriz de solidificación. Además, las composiciones de los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 también incluyen concentraciones de los componentes (en porcentaje en peso) de carbonato de sodio (ceniza de sosa o ceniza densa), bicarbonato de sodio, metasilicato de sodio, un adyuvante, poliacrilato, un tensioactivo, un antiespumante, y agua, tal y como se proporciona en la Tabla 1. El carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, metasilicato de sodio, el adyuvante, el poliacrilato, el tensioactivo, y el antiespumante se mezclaron previamente para formar una premezcla en polvo y el aminocarboxilato y el agua se mezclaron previamente para formar una premezcla líquida. El agua se suministró como agua libre de hidratación o se incluyó en el aminocarboxilato hidratado. La premezcla en polvo y la premezcla líquida a continuación se mezclaron entre sí para formar la composición. 50 gramos de la composición se prensaron en un comprimido a 6,89 μPa (1000 psi) durante 20 segundos.

45 La composición del Ejemplo Comparativo A se preparó como en los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6, excepto porque la composición del Ejemplo Comparativo A no incluía un aminocarboxilato.

La Tabla 1 proporciona las concentraciones de los componentes de las composiciones del Ejemplo 1, 2, 3, 4, 5, y 6 y el Ejemplo Comparativo A.

50

Tabla 1

Componente	Ej. 1 *	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5 *	Ej. 6	Ej. Comp. A
Carbonato de sodio, % en p.	53,55	55,05	56,64	58,55	52,55	52,58	57,21
Bicarbonato de sodio, % en p.	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88	2,88
Metasilicato de sodio, % en p.	3	3	3	3	3	3	3
Adyuvante, % en p.	20	20	20	20	20	20	20
Poliacrilato, % en p.	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Tensioactivo no iónico, % en p.	3,53	2,048	2,048	3,53	3,53	3,53	3,53

Desespumante, % en p.	1,06	0,952	0,952	1,06	1,06	1,06	1,06
Agua, % en p.	0	9,5	8,5	0	0	0	11,34
HEIDA (52 %), % en p.	15	0	0	0	0	0	0
Trilon M (40 %), % en p.	0	5,59	0	0	0	0	0
IDS (100 %), % en p.	0	0	5	0	0	0	0
Dissolvine GLDA (38 %), % en p.	0	0	0	10	0	0	0
Octaquest EDDS (37 %), % en p.	0	0	0	0	16	0	0
HIDS (50 %), % en p.	0	0	0	0	0	15,97	0
* Ejemplo de referencia							

Las composiciones de los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 y el Ejemplo Comparativo A se sometieron a un ensayo de estabilidad dimensional para los productos formados, como se ha descrito anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después del calentamiento. Los resultados están tabulados a continuación en la Tabla 2.

5

Tabla 2

		Inicial	Después de calentar	% de crecimiento
Ejemplo 1	Diámetro, mm	45,51	45,82	0,7
	Altura, mm	19,14	19,4	1,4
Ejemplo 2	Diámetro, mm	44,77	45,08	0,7
	Altura, mm	19,37	19,61	1,2
Ejemplo 3	Diámetro, mm	44,75	44,75	0
	Altura, mm	19,87	19,89	0,1
Ejemplo 4	Diámetro, mm	44,7	44,76	0,1
	Altura, mm	19,87	20,02	0,7
Ejemplo 5	Diámetro, mm	44,69	44,96	0,6
	Altura, mm	19,24	19,08	-0,8
Ejemplo 6	Diámetro, mm	44,94	45,08	0,3
	Altura, mm	19,74	19,99	1,3
Ejemplo Comparativo A	Diámetro, mm	44,77	46	2,7
	Altura, mm	19,38	20,96	8,2

Como se ilustra en la Tabla 2, los productos formados de las composiciones de los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 mostraron una dilatación considerablemente inferior que el producto formado de la composición del Ejemplo Comparativo A. En particular, el producto de la composición del Ejemplo 1 tenía un crecimiento de sólo un 0,7 % en diámetro y un crecimiento del 1,4 % en altura, el producto de la composición del Ejemplo 2 tenía un crecimiento de sólo un 0,7 % en diámetro y un crecimiento del 1,2 % en altura, el producto de la composición del Ejemplo 3 no tenía crecimiento en diámetro y sólo un 0,1 % de crecimiento en altura, el producto de la composición del Ejemplo 4 tenía un crecimiento de sólo un 0,1 % en diámetro y un crecimiento del 0,7 % en altura, el producto de la composición del Ejemplo 5 tenía un crecimiento de sólo un 0,6 % en diámetro y un crecimiento del -0,8 % en altura, y el producto de la composición del Ejemplo 6 tenía un crecimiento de sólo un 0,3 % en diámetro y un crecimiento del 1,3 % en altura. En comparación, el producto de la composición del Ejemplo Comparativo A tuvo un crecimiento del 2,7 % en diámetro y un crecimiento del 8,2 % en altura.

20

La única diferencia en las composiciones de los Ejemplos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 y el Ejemplo Comparativo A era la presencia de un aminocarboxilato. Por tanto, se cree que el aminocarboxilato ayudó en la estabilidad dimensional de los productos de las composiciones de los Ejemplos 1-6. Debido a que la composición del Ejemplo Comparativo A no contenía aminocarboxilato, la composición no incluye un mecanismo para controlar el movimiento del agua dentro del producto sólido. La composición del Ejemplo Comparativo A no sería adecuada para el procesamiento y no pasó el ensayo de estabilidad dimensional.

25

Ensayo de estabilidad dimensional para productos moldeados

5 En primer lugar se vertió en una cápsula un lote de 4000 g del producto utilizando un aminocarboxilato como parte de la matriz de solidificación. El diámetro de la cápsula se midió y se registró. La cápsula se mantuvo a temperatura ambiente durante un día, se mantuvo en un horno a una temperatura de 104 °F durante dos días, y a continuación se volvió a llevar a temperatura ambiente. Después de que la cápsula volviese a temperatura ambiente, se midió y se registró el diámetro de la cápsula. Se considera que la cápsula presenta estabilidad dimensional si presentaba una dilatación o crecimiento inferior al 2 %.

10 Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 y Ejemplo Comparativo B

15 Los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 son composiciones de la presente invención que utilizan un aminocarboxilato como parte de la matriz de solidificación. En particular, la composición del Ejemplo 7 utiliza HEIDA, la composición del Ejemplo 8 utiliza Trilon M, la composición del Ejemplo 9 utiliza IDS, la composición del Ejemplo 10 utiliza Dissolvine GLDA, la composición del Ejemplo 11 utiliza Octaquest EDDS, y la composición de Ejemplo 12 utiliza HIDS, como parte de la matriz de solidificación. Cada una de las composiciones de los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 también incluye concentraciones de los componentes (en porcentaje en peso) de agua ablandada, un adyuvante, un acondicionador de agua, hidróxido de sodio, carbonato de sodio (ceniza de alta densidad), tensioactivo aniónico, y tensioactivo no iónico, como se presenta en la Tabla 3. Los líquidos (agua ablandada, adyuvante, acondicionador de agua, aminocarboxilato, e hidróxido de sodio) se mezclaron previamente con el fin de formar una premezcla líquida y los polvos (carbonato de sodio, tensioactivo aniónico, y tensioactivo no iónico) se mezclaron previamente con el fin de formar una premezcla en polvo. La premezcla líquida y la premezcla en polvo se mezclaron a continuación para formar la composición, que posteriormente se vertió en cápsulas.

25 La composición del Ejemplo Comparativo B se preparó como en los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 excepto porque la composición del Ejemplo Comparativo B no contenía aminocarboxilato pero contenía la misma cantidad de agua disponible.

30 La Tabla 3 proporciona las concentraciones de los componentes de las composiciones de los Ejemplos 6-12 y del Ejemplo Comparativo B.

Tabla 3

Componente	Ej. 7 *	Ej. 8	Ej. 9	Ej. 10	Ej. 11 *	Ej. 12	Comp. Ej. B
Agua, ablandada, % en p.	23	25,49	26,54	20,49	20,49	20,49	24
Adyuvante, % en p.	4	4	0	0	4	0	4
Acondicionador de agua % en p	3	3	3	3	3	3	3
HEIDA (52 %), % en p.	10	0	0	0	0	0	0
Trilon M (40 %), % en p.	0	10	0	0	0	0	0
IDS, % en p.	0	0	3,8	0	0	0	0
Dissolvine GLDA (38 %), % en p.	0	0	0	10	0	0	0
Octaquest EDDS (37 %), % en p.	0	0	0	0	10	0	0
HIDS (50 %), % en p.	0	0	0	0	0	10	0
Ácido poliacrílico, % en p.	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
NaOH, 50 %, % en p.	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Carbonato de sodio, % en p.	53,92	51,43	60,58	60,43	56,43	60,43	62,89

Tensioactivo aniónico, % en p.	1	1	1	1	1	1	1
Tensioactivo no iónico, % en p.	4	4	4	4	4	4	4
* Ejemplo de referencia							

Después de formar las composiciones de los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 y del Ejemplo Comparativo B, se sometieron al ensayo de estabilidad dimensional para los productos de moldeo, como se ha descrito anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después de calentar. Los resultados están tabulados a continuación en la Tabla 4.

5

Tabla 4

		Inicial	Después de calentar	% de crecimiento
Ejemplo 7	Diámetro, mm	161	162	0,6
Ejemplo 8	Diámetro, mm	161	163	1,2
Ejemplo 9	Diámetro, mm	160	162	1,3
Ejemplo 10	Diámetro, mm	159	161	1,3
Ejemplo 11	Diámetro, mm	162	161	-0,6
Ejemplo 12	Diámetro, mm	160	162	1,3
Ejemplo Comp. B	Diámetro, mm	162	170	4,9

10 Como se ilustra en la Tabla 4, los productos de moldeo de las composiciones de los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 mostraron una dilatación considerablemente inferior que el producto de moldeo de la composición del Ejemplo Comparativo B. En particular, el producto de la composición del Ejemplo 7 experimentó un crecimiento de sólo un 0,6 % en diámetro, el producto del Ejemplo 8 experimentó un crecimiento de sólo un 1,2 % en diámetro, el producto de la composición del Ejemplo 9 experimentó un crecimiento de sólo un 1,3 % en diámetro, el producto de la composición del Ejemplo 10 experimentó un crecimiento de sólo un 1,3 % en diámetro, el producto de la composición del Ejemplo 11 experimentó un crecimiento de sólo un -0,6 % en diámetro, y el producto de la composición del Ejemplo 12 experimentó un crecimiento de sólo un 1,3 % en diámetro. En comparación, el producto de la composición del Ejemplo Comparativo B tuvo un crecimiento del 4,9 % en diámetro.

15

20 La única diferencia en las composiciones de los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12 y el Ejemplo Comparativo B era la presencia de aminocarboxilato. Por tanto, se cree que el aminocarboxilato ayudó en la estabilidad dimensional de los productos de las composiciones de los Ejemplos 7, 8, 9, 10, 11, y 12. Por el contrario, debido a que la composición del Ejemplo Comparativo B no contenía aminocarboxilato, la composición no contiene un mecanismo para controlar el movimiento del agua dentro del producto sólido. La composición del Ejemplo Comparativo B no pasó el ensayo de estabilidad dimensional y no sería adecuada para la fabricación.

25

REIVINDICACIONES

1. Una matriz de solidificación que comprende:
- 5 (a) un aminocarboxilato biodegradable, en el que el aminocarboxilato biodegradable se selecciona del grupo que consiste en etanoldiglicina disódica, una solución de la sal trisódica del ácido metilglicindiacético trisódico, una solución de la sal sódica del ácido iminodisuccínico, sal tetrasódica del ácido diacético-ácido L-glutámico, y etilendiamindisuccinato trisódico, y 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccinato tetrasódico;
- 10 (b) carbonato de sodio;
y
(c) agua;
- 15 (d) en la que la matriz de solidificación es un hidrato sólido, y el mecanismo de solidificación real de la matriz de solidificación se produce a través de la hidratación de la ceniza, o la interacción del carbonato de sodio con agua, en donde el hidrato sólido tiene un exponente de crecimiento inferior al 3 % aproximadamente; y en donde la matriz de solidificación excluye fósforo y ácido nitrilotriacético (ANT).
2. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en la que el aminocarboxilato biodegradable constituye entre el 1 % aproximadamente y el 20 % en peso aproximadamente de la matriz de solidificación.
- 20 3. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en la que el carbonato de sodio constituye entre el 20 % aproximadamente y el 70 % en peso aproximadamente de la matriz de solidificación.
4. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en la que el agua constituye entre el 2 % aproximadamente y el 50 % en peso aproximadamente de la matriz de solidificación.
- 25 5. Una composición detergente sólida de la reivindicación 1, que comprende:
- (a) entre el 1 % y el 20 % de aminocarboxilato biodegradable en peso de la composición detergente sólida;
- 30 (b) entre el 2 % y el 50 % de agua en peso de la composición detergente sólida;
- (c) menos del 40 % de adyuvante en peso de la composición detergente sólida de un poliacrilato;
- (d) entre el 20 % y el 70 % de carbonato de sodio en peso de la composición detergente sólida;
- y
(e) entre el 0,5 % y el 10 % de tensioactivo en peso de la composición detergente sólida.
- 35 6. La composición detergente sólida de la reivindicación 5, en la que el aminocarboxilato biodegradable constituye entre el 2 % y el 18 % en peso de la composición detergente sólida.
7. La composición detergente sólida de la reivindicación 5, en la que el agua constituye entre el 2 % y el 40 % en peso de la composición detergente sólida.
- 40 8. La composición detergente sólida de la reivindicación 5, en la que el adyuvante constituye menos del 30 % en peso de la composición detergente sólida.
9. La composición detergente sólida de la reivindicación 5, en la que el carbonato de sodio constituye entre el 25 % y el 65 % en peso de la composición detergente sólida.
- 45 10. La composición detergente sólida de la reivindicación 5, en la que el tensioactivo constituye entre el 0,75 % y el 8 % en peso de la composición detergente sólida.
- 50 11. Una composición que comprende:
- (a) una matriz de solidificación de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4;
- y
(b) al menos un principio funcional;
- 55 (c) en la que la composición tiene un exponente de crecimiento inferior al 3 %.
12. La composición de la reivindicación 11, en la que el principio funcional se selecciona del grupo que consiste en: agentes quelantes, agentes secuestradores, detergentes inorgánicos, detergentes orgánicos, fuentes alcalinas, tensioactivos, agentes para el aclarado, agentes blanqueadores, desinfectantes, activadores, adyuvantes detergentes, cargas, agentes antiespumantes, agentes anti-redeposición, abrillantadores ópticos, colorantes, sustancias olorosas, enzimas, inhibidores de la corrosión, dispersantes y modificadores de la solubilidad.
- 60 13. La composición de la reivindicación 11, en la que la composición tiene un exponente de crecimiento inferior al 2 %.
- 65

14. Un método de solidificación de una composición, comprendiendo el método:

5 (a) mezclar una matriz de solidificación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que comprende carbonato de sodio, agua y aminocarboxilato biodegradable, en donde el aminocarboxilato biodegradable constituye entre el 1 % y el 20 % en peso de la matriz de solidificación; y (b) añadir la matriz de solidificación a la composición para formar un material solidificado.

10 15. El método de la reivindicación 14, y que además comprende la formación del material en un bloque o el moldeo del material en un recipiente de envasado o la formación del material en una pasta.

16. El método de la reivindicación 14, en el que la composición se solidifica en entre 1 minuto y 3 horas, o la composición se solidifica en entre 1 minuto y 2 horas, o la composición se solidifica en entre 1 minuto y 20 minutos.