

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 228**

51 Int. Cl.:

C11D 3/22 (2006.01)

C11D 3/10 (2006.01)

C11D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2012 PCT/IB2012/051035**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12120442**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2012 E 12755187 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2683807**

54 Título: **Matriz de solidificación que usa un agente aglomerante tipo polímero carboximetil-carbohidrato**

30 Prioridad:

10.03.2011 US 201113045029

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

08.02.2019

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)
1 Ecolab Place
St. Paul, MN 55102, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 699 228 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 usa un agente aglomerante tipo polímero carboximetil-carbohidrato

Antecedentes

5 La presente invención se refiere en general al campo de las matrices de solidificación de composiciones de limpieza sólidas. En particular, la presente invención se refiere a polímeros tipo carboximetil-carbohidrato incluidos en una matriz de solidificación que se pueden usar como o como parte de una composición de limpieza sólida.

10 El uso de la tecnología de solidificación y detergentes de bloques sólidos en operaciones institucionales e industriales fue iniciado en la tecnología de la marca SOLID POWER® reivindicada en Fernholz et al., Patentes Reexpedidas de EE. UU. Nos. 32.762 y 32.818. Adicionalmente, los productos sólidos moldeados con carbonato de sodio hidratado que utilizan materiales de carbonato de sodio sustancialmente hidratados fueron descritos por Heile et al., Patentes de EE.UU. Nos. 4.595.520 y 4.680.134.

15 Un ejemplo de una composición de limpieza sólida también se proporciona en el documento US 2009/0105114 A1 que describe composiciones de limpieza auto-solidificantes que incluyen una fuente de alcalinidad, un agente quelante y agua. La composición puede incluir además una variedad de agentes aglomerantes. Ejemplos adicionales de composiciones de limpieza sólidas se muestran en los documentos US 2009/0186795 A1, US 7.753.576 A1, US 2011/0034365 A1, US 6.060.444 A y US 2005/0130868 A1.

20 En años más recientes, se ha prestado atención a la producción de composiciones detergentes muy efectivas a partir de materiales menos cáusticos como la ceniza de sosa, también conocida como carbonato de sodio. Un desafío con respecto a los detergentes sólidos a base de carbonato de sodio es que el producto puede volverse dimensionalmente inestable a través de cambios estructurales y/o dimensionales después de la solidificación. Un ejemplo de dichos cambios estructurales y/o dimensionales es el "hinchamiento" del producto causado por cambios de temperatura que pueden interferir con el envasado, la dispensación y el uso, incluyendo la incapacidad de la forma sólida para adaptarse a los dispensadores de productos de los clientes.

25 Además, los detergentes alcalinos sólidos convencionales, en particular los destinados a uso institucional y comercial, generalmente utilizan fosfatos y/o aminocarboxilatos para, por ejemplo, controlar la velocidad de solidificación, eliminar y suspender la suciedad, y como agentes efectivos secuestrantes de la dureza. Existe una necesidad continua de proporcionar tecnologías de solidificación alternativas que estén libres de fósforo y/o NTA debido a las recientes regulaciones de estos materiales en detergentes. Sin embargo, la falta de previsibilidad en el proceso de solidificación y la falta de previsibilidad de la estabilidad dimensional de las composiciones en forma sólida han obstaculizado los esfuerzos para reemplazar con éxito los componentes que contienen fósforo y/o NTA, particularmente con sustitutos naturales cuyo uso no está regulado.

Compendio

Una realización de la presente invención es una composición de limpieza sólida de acuerdo con la reivindicación 1. Otras realizaciones de la composición se describen en las reivindicaciones 1 a 8.

35 Una realización adicional de la presente invención es un método para preparar una composición de limpieza sólida de acuerdo con la reivindicación 9. Otras realizaciones del método se describen en las reivindicaciones 10 y 11.

Descripción detallada

40 Una realización de la presente invención es una composición de limpieza sólida que incluye al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato como se define en la reivindicación 1. La composición de limpieza sólida es dimensionalmente estable y tiene una velocidad de solidificación apropiada. Además, la composición de limpieza sólida puede estar sustancialmente libre de fósforo y NTA, lo que hace que la composición de limpieza sólida sea particularmente útil en aplicaciones de limpieza sujetas a ciertas regulaciones ambientales. Dichas aplicaciones incluyen, pero no se limitan a: lavado manual y a máquina, lavado de vajillas, prelavados, limpieza y desbaste de ropa y textiles, limpieza y desbaste de alfombras, aplicaciones para el cuidado y limpieza de vehículos, limpieza y desbastado de superficies, limpieza y desbaste de cocinas y baños, limpieza y desbaste de suelos, limpieza en operaciones in situ, limpieza y desbaste de uso general, limpiadores industriales o domésticos y agentes de mitigación de plagas. Por lo tanto, la composición de limpieza sólida se puede usar en varias industrias, que incluyen, pero no se limitan a, lavado institucional de vajillas, lavado de ropa, alimentos y bebidas, cuidado de la salud y cuidado de vehículos.

50 La composición de limpieza sólida como se define en la reivindicación 1 incluye al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato, carbonato de sodio (ceniza de sosa) y agua. Las concentraciones adecuadas de componentes para la composición de limpieza sólida varían entre 0,5% y 30% en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato, entre 2% y 50% en peso de agua y entre 20% y 85% en peso de carbonato de sodio. Las concentraciones de componentes particularmente adecuadas para la composición de limpieza sólida varían entre 1% y 18% en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato, entre 2% y 40% en peso de agua y entre 25% y 75%

5 en peso de carbonato de sodio. Las concentraciones de componentes más particularmente adecuadas para la composición de limpieza sólida varían entre 1% y 15% en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato, entre 2% y 35% en peso de agua, y entre 45% y 65% en peso de carbonato de sodio. Los expertos en la técnica apreciarán otros intervalos de concentraciones de componentes adecuados para obtener propiedades comparables de la composición de limpieza sólida.

10 El mecanismo de solidificación real de la composición de limpieza sólida se produce a través de la hidratación de la ceniza, o la interacción del carbonato de sodio con agua para formar una composición sólida hidratada. El polímero tipo carboximetil-carbohidrato puede ayudar a controlar la velocidad de solidificación y, como se muestra en los ejemplos a continuación, proporciona estabilidad dimensional al producto final al limitar el grado de hinchamiento que exhibe la composición de limpieza sólida. Si el producto sólido se hincha demasiado significativamente después de la solidificación pueden surgir varios problemas que incluyen, pero no se limitan a, entre otros: menor densidad, integridad y apariencia; e incapacidad para dispensar o envasar el producto sólido. En general, se considera que una composición de limpieza sólida tiene estabilidad dimensional si tiene un exponente de crecimiento (es decir, porcentaje de hinchamiento) menor que aproximadamente 3% y particularmente menor que aproximadamente 2% cuando se somete a temperaturas elevadas de al menos aproximadamente 38°C (100°F), más particularmente, aproximadamente 49°C (120°F).

15 Los polímeros tipo carboximetil-carbohidrato son oligosacáridos naturales, que son compatibles con el cloro y biodegradables. Los polímeros tipo carboximetil-carbohidrato se combinan con agua antes de la incorporación en la composición de limpieza y se pueden proporcionar como un hidrato sólido o como una sal sólida que se solvata en una disolución acuosa, por ejemplo, en una premezcla líquida. Sin embargo, cuando se agrega a la composición detergente, el polímero tipo carboximetil-carbohidrato debe estar en una matriz de agua para que la composición detergente solidifique de manera efectiva.

20 En general, una cantidad efectiva de polímero tipo carboximetil-carbohidrato se considera una cantidad que controla efectivamente la cinética y la termodinámica del sistema de solidificación al controlar la velocidad y el movimiento del agua. Típicamente, los polímeros tipo carboximetil-carbohidrato adecuados tienen pesos moleculares superiores a aproximadamente 1000. A menudo, los polímeros tipo carboximetil-carbohidrato adecuados tienen pesos moleculares mayores que aproximadamente 2000. El polímero tipo carboximetil-carbohidrato para uso como agente aglomerante de acuerdo con la invención incluye inulinas de origen natural o derivatizadas. Las inulinas se refieren a un grupo de polisacáridos naturales. Las inulinas derivatizadas se modifican para ser sustituidas adicionalmente en un número variable de los grupos hidroxilos disponibles con restos alquilo, alcoxi, carboxi y carboxialquilo, por ejemplo. Ejemplos de polímeros basados en carboximetil-inulina disponibles comercialmente particularmente adecuados incluyen, pero no se limitan a: Dequest PB 11615, Dequest PB 11620 y Dequest PB 11625, disponibles en ThermPhos, International BV. DEQUEST PB 11625 es una disolución al 15% de carboximetil-inulina, sal de sodio, que tiene un MW > 2000.

25 En diversas realizaciones, la relación en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato a agua (total de todas las fuentes) en la composición de lavado de vajillas está en el intervalo de 1:2 a 1:28. En formas de bajo contenido de agua, por ejemplo, sólidos extruidos, de la composición de lavado de vajillas, la relación en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato a agua está típicamente en el intervalo entre aproximadamente 1:2 y aproximadamente 1:10. En ciertas formas de bajo contenido de agua de la composición de lavado de vajilla, la relación en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato a agua está en el intervalo entre aproximadamente 1:3 y aproximadamente 1:8. En formas de alto contenido de agua, por ej., sólidos moldeados, de la composición de lavado de vajillas, la proporción en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato a agua está típicamente en el intervalo entre aproximadamente 1:9 y aproximadamente 1:25. En ciertas formas de alto contenido de agua de la composición de lavado de vajillas, la relación en peso de polímero tipo carboximetil-carbohidrato a agua está en el intervalo entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:22.

30 El agua se puede agregar independientemente a la composición de limpieza sólida o se puede proporcionar en la composición de limpieza sólida como resultado de su presencia en un material acuoso que se agrega a la composición detergente. Por ejemplo, los materiales añadidos a la composición detergente pueden incluir agua o pueden prepararse en una premezcla acuosa disponible para reacción con el(los) componente(s) de la composición de limpieza sólida. Típicamente, el agua se introduce en la composición de limpieza sólida para proporcionar la composición de limpieza sólida con 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 un componente auxiliar de procesamiento y puede eliminarse o convertirse en agua de hidratación. Por lo tanto, el agua puede estar presente en forma de disoluciones acuosas de la composición de limpieza sólida, o disoluciones acuosas de cualquiera de los otros ingredientes, y/o medio acuoso agregado como compuesto auxiliar del procesamiento. Además, se espera que el medio acuoso pueda ayudar en el proceso de solidificación cuando se desee formar el concentrado como un sólido. El agua también se puede proporcionar como agua desionizada o como agua ablandada.

35 La composición de limpieza sólida incluye entre 2 a 50% en peso de agua. La cantidad de agua en la composición de limpieza sólida resultante dependerá de si la composición de limpieza sólida se procesa mediante técnicas de conformación o técnicas de moldeo (la solidificación se produce dentro de un recipiente). En general, cuando los

componentes se procesan mediante técnicas de conformación, la composición de limpieza sólida puede incluir una cantidad relativamente más pequeña de agua para la solidificación en comparación con las técnicas de moldeo. Cuando la composición de limpieza sólida se prepara mediante técnicas de conformación, el agua puede estar presente en intervalos de entre 2% y aproximadamente 25% en peso, particularmente entre aproximadamente 5% y aproximadamente 15% en peso, y más particularmente entre aproximadamente 5% y aproximadamente 13% en peso. Cuando la composición de limpieza sólida se prepara mediante técnicas de moldeo, el agua puede estar presente en los intervalos de entre aproximadamente 10% y 50% en peso, particularmente entre aproximadamente 15% y aproximadamente 40% en peso, y más particularmente entre aproximadamente 20% y aproximadamente 35% en peso.

La composición de limpieza sólida puede estar libre de fósforo y/o libre de ácido nitrilotriacético (NTA) para hacer que la composición detergente sólida sea más beneficiosa para el medio ambiente. Sin fósforo (o "libre de fósforo") significa una composición que tiene menos que aproximadamente 0,5% en peso, más particularmente, menos que aproximadamente 0,1% en peso, y aún más particularmente menos que aproximadamente 0,01% en peso de fósforo, basado en el peso total de composición. Sin NTA (o "libre de NTA") significa una composición que tiene menos que aproximadamente 0,5% en peso, menos que aproximadamente 0,1% en peso, y particularmente menos que aproximadamente 0,01% en peso de NTA, basado en el peso total de la composición. Cuando la composición está libre de NTA, también puede ser compatible con el cloro, que funciona como un agente antirredeposición y quitamanchas.

Materiales funcionales adicionales

La composición de limpieza sólida puede incluir opcionalmente componentes o agentes adicionales, tales como materiales funcionales adicionales. Como tal, en algunas realizaciones, la composición de limpieza sólida que incluye el agente aglomerante tipo polímero carboximetil-carbohidrato, agua y carbonato de sodio puede proporcionar una gran cantidad, o incluso todo el peso total de la composición detergente, por ejemplo, en realizaciones que tienen pocos o ningún material funcional adicional dispuesto en la misma. Los materiales funcionales proporcionan propiedades y funcionalidades deseadas a la composición de limpieza sólida. Para los fines de esta solicitud, la expresión "materiales funcionales" incluye un material que cuando se dispersa o disuelve en una disolución de uso y/o concentrada, tal como una disolución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se tratan con más detalle a continuación, aunque los materiales particulares tratados se dan solo a modo de ejemplo, y puede usarse una amplia variedad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales tratados a continuación se relacionan con materiales utilizados en aplicaciones de limpieza y/o desbastado. Sin embargo, otras realizaciones pueden incluir materiales funcionales para uso en otras aplicaciones.

Fuente alcalina

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

Una cantidad efectiva 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 aproximadamente 8. Cuando la composición de uso tiene un pH de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10 puede considerarse ligeramente alcalina, y cuando el pH es mayor que aproximadamente 12, la composición de uso puede considerarse cáustica. En general, es deseable proporcionar la composición de uso como una composición de limpieza ligeramente alcalina porque se considera que es más segura que las composiciones de uso basadas en sosa cáustica. En algunas circunstancias, la composición de limpieza sólida puede proporcionar una composición de uso que es útil a valores de pH inferiores a aproximadamente 8. En tales composiciones, la fuente alcalina puede omitirse, y pueden usarse agentes adicionales de ajuste del pH para proporcionar la composición de uso con el pH deseado.

Ejemplos de fuentes alcalinas adecuadas de la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a, carbonatos de metales alcalinos. Ejemplos de carbonatos de metales alcalinos que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a: carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o potasio y mezclas de los mismos. Ejemplos de hidróxidos de metales alcalinos que se pueden usar incluyen, pero no se limitan a, hidróxido de sodio, litio o potasio. El hidróxido de metal alcalino se puede añadir a la composición en cualquier forma conocida en la técnica, incluidas las perlas sólidas, disuelto en una disolución acuosa, o una combinación de las mismas. Los hidróxidos de metales alcalinos están disponibles comercialmente como un sólido en forma de sólidos o perlas comprimidas que tienen una

mezcla de tamaños de partículas que varían de aproximadamente malla 12 a 100 de EE. UU., o como una disolución acuosa como, por ejemplo, una disolución al 50% y una al 73% en peso. Se prefiere que el hidróxido de metal alcalino se añada en forma de una disolución acuosa, particularmente una disolución de un hidróxido al 50% en peso, para reducir la cantidad de calor generado en la composición debido a la hidratación del material alcalino sólido.

Fuentes alcalinas adicionales incluyen, pero no se limitan a: 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. Dichos agentes de alcalinidad están comúnmente disponibles en forma acuosa o en polvo, cualquiera de las cuales es útil en la formulación de las presentes composiciones de limpieza sólidas.

Tensioactivos

La composición de limpieza sólida puede incluir al menos un agente detergente que comprende un agente tensioactivo o un sistema tensioactivo. Se puede usar una variedad de tensioactivos en una composición de limpieza sólida, que incluyen, pero no se limitan a: tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y zwitteriónicos. Los tensioactivos son un componente opcional de la composición de limpieza sólida y pueden excluirse. Ejemplos de tensioactivos que se pueden usar están disponibles comercialmente en varias fuentes. Para un tratado de los tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición de limpieza sólida incluye un agente de limpieza, el agente de limpieza se proporciona en una cantidad efectiva para proporcionar un nivel deseado de limpieza. La composición de limpieza sólida, cuando se proporciona como un concentrado, puede incluir el agente de limpieza en un intervalo de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 20% en peso, aproximadamente 0,5% a aproximadamente 15% en peso, aproximadamente 1% a aproximadamente 15% en peso, aproximadamente 1,5% a aproximadamente 10% en peso, y aproximadamente 2% a aproximadamente 8% en peso. Ejemplos de intervalos adicionales de tensioactivos en un concentrado incluyen de aproximadamente 0,5% a aproximadamente 8% en peso, y de aproximadamente 1% a aproximadamente 5% en peso.

Ejemplos de tensioactivos aniónicos útiles en la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a: carboxilatos tales como alquilcarboxilatos y polialcoxicarboxilatos, carboxilatos de alcoholes etoxilados, carboxilatos de nonilfenol etoxilados; sulfonatos tales como alquilsulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, alcoholes etoxilados sulfatados, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos y alquiléter-sulfatos. Ejemplos de tensioactivos aniónicos incluyen, pero no se limitan a: alquilarilsulfonato de sodio, alfa-olefinsulfonato de sodio y sulfatos de alcoholes grasos.

Ejemplos de tensioactivos no iónicos útiles en la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a, aquellos que tienen un polímero tipo poli(óxido de alquileo) como una porción de la molécula de tensioactivo. Dichos agentes tensioactivos no iónicos incluyen, pero no se limitan a: éteres de polietilenglicol de alcoholes grasos rematados en alquilo, cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y similares; no iónicos exentos de poli(óxido de alquileo), tales como alquil-poliglicósidos; ésteres de sorbitán y sacarosa y sus etoxilados; aminas alcoxiladas tales como etilendiamina alcoxilada; alcoxilados de alcoholes tales como propoxilados de alcoholes etoxilados, propoxilados de alcoholes, alcoholes propoxilados etoxilados y propoxilados, alcoholes butoxilados y etoxilados; nonilfenol etoxilados, polioxietilenglicol éter; ésteres de ácidos carboxílicos tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicolados de ácidos grasos; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolaminas, amidas de ácidos grasos de polioxietileno; y copolímeros de bloques de poli(óxido de alquileo). Un ejemplo de un copolímero de bloques de óxido de etileno/óxido de propileno comercialmente disponible incluye, pero no se limita a, PLURONIC®, disponible en BASF Corporation, Florham Park, NJ. Un ejemplo de un agente tensioactivo de silicona comercialmente disponible incluye, pero no se limita a, ABIL® B8852, disponible en Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

Ejemplos de tensioactivos catiónicos que se pueden usar en la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a: aminas tales como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno de C₁₈, alquilaminas etoxiladas, alcoxilados de etilendiamina, imidazoles tales como 1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina, una 2-alquil-1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina, y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de cloruro de amonio alquilcuaternario tales como cloruro de n-alquil(C₁₂-C₁₈)dimetilbencilamonio, cloruro de n-tetradecil dimetilbencilamonio monohidrato y un cloruro de amonio cuaternario sustituido con naftileno, tal como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio. El tensioactivo catiónico se puede usar para proporcionar propiedades desinfectantes.

Los ejemplos de tensioactivos zwitteriónicos que pueden usarse en la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a, betaínas, imidazolinas y propionatos.

Debido a que la composición de limpieza sólida está diseñada para usarse en una máquina para el lavado de la vajilla o lavavajillas, los tensioactivos seleccionados, si se usa cualquier agente tensioactivo, pueden ser aquellos que proporcionan un nivel aceptable de espumación cuando se usan dentro de una máquina de lavado de vajillas o lavavajillas. Las composiciones de limpieza sólidas para uso en lavavajillas automáticos o máquinas lavadoras de la

vajilla se consideran generalmente como composiciones de baja generación de espuma. Los tensioactivos de baja generación de espuma que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un entorno tal como una máquina lavavajillas donde la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos de baja generación de espuma, también pueden utilizarse agentes antiespumantes para reducir la generación de espuma. Por consiguiente, pueden usarse tensioactivos que se consideran tensioactivos de baja espumación. Además, otros tensioactivos se pueden usar junto con un agente antiespumante para controlar el nivel de espuma.

Algunos tensioactivos también pueden funcionar como agentes solidificantes secundarios. Por ejemplo, los tensioactivos aniónicos que tienen altos puntos de fusión proporcionan un sólido a la temperatura de aplicación. Los tensioactivos aniónicos que se han encontrado más útiles incluyen, pero no se limitan a: tensioactivos tipo alquilbencenosulfonatos lineales, sulfatos de alcoholes, alcohol éter sulfatos y sulfonatos de alfa-olefinas. En general, los alquilbencenosulfonatos lineales son preferidos por razones de costo y eficiencia. Los tensioactivos anfóteros o zwitteriónicos también son útiles para proporcionar propiedades de detergencia, emulsificación, humectación y acondicionamiento. Los agentes tensioactivos anfóteros representativos incluyen, pero no se limitan a: ácido y sales del ácido N-coco-3-aminopropiónico, sales de N-sebo-3-iminodipropionato, N-lauril-3-iminodipropionato sal disódica, hidróxido de N-carboximetil-N-cocoalquilo-N-dimetilamonio, hidróxido de N-carboximetil-N-dimetil-N-(9-octadecenil)amonio, hidróxido de (1-carboxiheptadecil)trimetilamonio, hidróxido de (1-carboxiundecil)trimetilamonio, N-cocoamidoetil-N-hidroxietyl-N-hidroxietylglucina sal sódica, N-hidroxietyl-N-estearamidoglicina sal sódica, N-hidroxietyl-N-lauramido-beta-alanina sal sódica, N-cocoamido-N-hidroxietyl-beta-alanina sal de sodio, aminos alicíclicas mixtas y sus sales de sodio etoxiladas y sulfatadas, sal de sodio o ácido libre de 2-alkil-1-carboximetil-1-hidroxietyl-2-imidazolinio, en donde el grupo alquilo puede ser nonilo, undecilo y heptadecilo. Otros tensioactivos anfóteros útiles incluyen, pero no se limitan a: sal disódica del hidróxido de 1,1-bis(carboximetil)-2-undecil-2-imidazolinio y condensado de ácido oleico y etilendiamina, sal de sodio propoxilada y sulfatada, y tensioactivos anfóteros tipo óxido de amina.

Agentes reforzantes de la detergencia o acondicionadores del agua

La composición de limpieza sólida puede incluir uno o más agentes reforzantes de la detergencia, también llamados agentes quelantes o secuestrantes (por ej., agentes reforzantes), que incluyen, pero no se limitan a: un fosfato condensado, un fosfonato, un ácido aminocarboxílico o un poliacrilato. En general, un agente quelante es una molécula capaz de coordinar (es decir, ligar) los iones metálicos que se encuentran comúnmente en el agua natural para evitar que los iones metálicos interfieran con la acción de los otros ingredientes detergentes de una composición de limpieza. Las concentraciones preferibles de adición de agentes reforzantes de la detergencia que también pueden ser agentes quelantes o secuestrantes están entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 70% en peso, aproximadamente 1% y aproximadamente 60% en peso, o aproximadamente 1,5% y aproximadamente 50% en peso. Si el detergente sólido se proporciona como un concentrado, el concentrado puede incluir entre aproximadamente 1% y aproximadamente 60% en peso, entre aproximadamente 3% y aproximadamente 50% en peso, y entre aproximadamente 6% y aproximadamente 45% en peso de los agentes reforzantes de la detergencia. Los intervalos adicionales de los agentes reforzantes de la detergencia incluyen entre aproximadamente 3% y aproximadamente 20% en peso, entre aproximadamente 6% y aproximadamente 15% en peso, entre aproximadamente 25% y aproximadamente 50% en peso, y entre aproximadamente 35% y aproximadamente 45% en peso.

Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen, pero no se limitan a: ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio y hexametáfosfato de sodio. Un fosfato condensado también puede ayudar, en un grado limitado, a la solidificación de la composición de limpieza sólida al fijar el agua libre presente en la composición como agua de hidratación.

Ejemplos de fosfonatos incluyen, pero no se limitan a: ácido 1-hidroxietylano-1,1-difosfónico, $\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; aminotri(ácido metilfosfónico), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$; aminotri(metilfosfonato), sal de sodio (ATMP), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_3$; 2-hidroxietylaminobis(ácido metilfosfónico), $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; dietiltri(aminopenta(ácido metilfosfónico)), $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; dietiltri(aminopenta(metilfosfonato)), sal sódica (DTPMP), $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$ ($x = 7$); hexametilendiamina (tetrametilfosfonato), sal de potasio, $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$ ($x = 6$); bis(hexametil)triamina (ácido pentametilfosfónico), $(\text{HO}_2)\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; y ácido fosforoso, H_3PO_3 . Una combinación de fosfonatos preferida es ATMP y DTPMP. Se prefiere un fosfonato neutralizado o alcalino, o una combinación del fosfonato con una fuente de álcali antes de ser agregado a la mezcla tal que cuando se agrega el fosfonato se genere poco o ningún calor o gas generado por la reacción de neutralización.

En una realización, la composición de limpieza sólida está libre de agentes reforzantes de la detergencia o acondicionadores basados en fósforo. En su lugar, las composiciones de limpieza sólidas pueden contener un agente reforzante de la detergencia no basado en fósforo. Aunque varios componentes pueden incluir cantidades mínimas de fósforo, una composición que se considera libre de fósforo generalmente no incluye un agente reforzante de la detergencia o componentes quelantes tipo fosfato o fosfonato como componentes agregados intencionalmente. Son adecuados los carboxilatos tales como el citrato o el gluconato. Los materiales tipo ácidos aminocarboxílicos útiles que contienen poco o nada de NTA incluyen, pero no se limitan a: ácido N-

hidroxietilaminodiacético, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminatetraacético, ácido dietilentiainapentaacético, ácido N-hidroxietil-etilendiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilentiainapentaacético (DTPA) y otros ácidos similares que tienen un grupo amino con un sustituyente tipo ácido carboxílico. En una realización, la composición de limpieza sólida excluye los agentes reforzantes de la detergencia basados tanto en fósforo como en aminocarboxilato.

Los polímeros acondicionadores del agua se pueden usar como agentes reforzantes de la detergencia que no contienen fósforo. Los polímeros acondicionadores de agua ejemplos incluyen, pero no se limitan a: policarboxilatos. Ejemplos de policarboxilatos que pueden usarse como agentes reforzantes de la detergencia y/o polímeros acondicionadores del agua incluyen, pero no se limitan a, los que tienen grupos carboxilato ($-\text{CO}_2^-$) colgantes, tales como el poli(ácido acrílico), ácido maleico, copolímero maleico/olefínico, copolímero o terpolímero sulfonado, copolímero acrílico/maleico, poli(ácido metacrílico), copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poli(acrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros hidrolizados de poliamida-metacrilamida, poli(acrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado y copolímeros hidrolizados de acrilonitrilo-metacrilonitrilo. Para un tratado adicional de agentes quelantes/secuestrantes, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320. Estos materiales también pueden usarse en cantidades subestequiométricas para funcionar como modificadores de estructuras cristalinas.

Agentes de endurecimiento

Las composiciones de limpieza sólidas también pueden incluir un agente de endurecimiento además del, o en forma de un, agente reforzante de la detergencia. Un agente de endurecimiento es un compuesto o sistema de compuestos, orgánicos o inorgánicos, que contribuye significativamente a la solidificación uniforme de la composición. Preferiblemente, los agentes de endurecimiento son compatibles con el agente de limpieza y otros ingredientes activos de la composición y son capaces de proporcionar una cantidad eficaz de dureza y/o solubilidad acuosa a la composición procesada. Los agentes de endurecimiento también deben ser capaces de 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 de la composición de limpieza sólida durante el uso.

La cantidad de agente endurecedor incluida en la composición de limpieza sólida variará de acuerdo con factores que incluyen, pero no se limitan a: el tipo de composición de limpieza sólida que se prepara, los ingredientes de la composición de limpieza sólida, el uso previsto de la composición, la cantidad de disolución de dispensación aplicada a la composición sólida a lo largo del tiempo durante el uso, la temperatura de la solución de dispensación, la dureza de la solución de dispensación, el tamaño físico de la composición de limpieza sólida, la concentración de los otros ingredientes y la concentración del agente de limpieza en la composición. Es preferible que la cantidad del agente de endurecimiento incluida en la composición de limpieza sólida sea efectiva para combinar con el agente de limpieza y los otros ingredientes de la composición para formar una mezcla homogénea en condiciones de mezcla continua y a una temperatura igual o inferior a la temperatura de fusión del agente endurecedor.

También se prefiere que el agente de endurecimiento forme una matriz con el agente de limpieza y otros ingredientes que se endurecerán a una forma sólida a temperaturas ambiente de aproximadamente 30°C a aproximadamente 50°C, particularmente de aproximadamente 35°C a aproximadamente 45°C, después de que la mezcla cese y la mezcla se dispense desde el sistema de mezclado, en aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 3 horas, particularmente de aproximadamente 2 minutos a aproximadamente 2 horas, y particularmente de aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 1 hora. Para facilitar el procesamiento de la mezcla se puede aplicar a la mezcla una cantidad mínima de calor desde una fuente externa. Se prefiere que la cantidad incluida en la composición de limpieza sólida del agente endurecedor sea eficaz para proporcionar la dureza deseada y la velocidad deseada de solubilidad controlada de la composición procesada cuando se coloca en un medio acuoso para lograr la velocidad deseada de dispensación del agente limpiador desde la composición solidificada durante el uso.

El agente de endurecimiento puede ser un agente de endurecimiento orgánico o inorgánico. Un agente de endurecimiento orgánico preferido es un compuesto de polietilenglicol (PEG). La velocidad de solidificación de las composiciones de limpieza sólidas que comprenden un agente de endurecimiento tipo polietilenglicol variará, al menos en parte, de acuerdo con la cantidad y el peso molecular del polietilenglicol añadido a la composición. Los ejemplos de polietilenglicoles adecuados incluyen, pero no se limitan a: polietilenglicoles sólidos de fórmula general $\text{H}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$, donde n es mayor que 15, particularmente de aproximadamente 30 a aproximadamente 1700. Típicamente, el polietilenglicol es un sólido en forma de un polvo o escamas que fluyen libremente, que tienen un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 100.000, teniendo particularmente un peso molecular de al menos aproximadamente 1.450 a aproximadamente 20.000, más particularmente entre aproximadamente 1.450 y aproximadamente 8.000. El polietilenglicol está presente en una concentración de aproximadamente 1% a 75% en peso y particularmente de aproximadamente 3% a aproximadamente 15% en peso. Los compuestos de polietilenglicol adecuados incluyen, pero no se limitan a: PEG 4000, PEG 1450 y PEG 8000, entre otros, siendo PEG 4000 y PEG 8000 los más preferidos. Un ejemplo de un polietilenglicol sólido comercialmente disponible incluye, pero no se limita a: CARBOWAX, disponible en Union Carbide Corporation, Houston, TX.

Los agentes de endurecimiento inorgánicos preferidos son sales inorgánicas hidratables, que incluyen, pero no se limitan a: sulfatos y bicarbonatos. Los agentes de endurecimiento inorgánicos están presentes en concentraciones de hasta aproximadamente el 50% en peso, particularmente de aproximadamente 5% a aproximadamente 25% en peso, y más particularmente de aproximadamente 5% a aproximadamente 15% en peso.

- 5 Las partículas de urea también pueden emplearse como endurecedores en las composiciones de limpieza sólidas. La velocidad de solidificación de las composiciones variará, al menos en parte, por factores que incluyen, pero no se limitan a: la cantidad, el tamaño de partícula y la forma de la urea agregada a la composición. Por ejemplo, una forma particulada de urea se puede combinar con un agente de limpieza y otros ingredientes, y preferiblemente una cantidad menor pero efectiva de agua. La cantidad y el tamaño de partícula de la urea son efectivos para combinarse con el agente de limpieza y otros ingredientes para formar una mezcla homogénea sin la aplicación de calor desde una fuente externa para fundir la urea y otros ingredientes en una etapa de fusión. Se prefiere que la cantidad de urea incluida en la composición de limpieza sólida sea eficaz para proporcionar la dureza deseada y la velocidad de solubilidad deseada de la composición cuando se coloca en un medio acuoso para lograr la velocidad deseada de dispensación del agente de limpieza de la composición solidificada durante el uso. En algunas realizaciones, la composición incluye entre aproximadamente 5% y aproximadamente 90% en peso de urea, particularmente entre aproximadamente 8% y aproximadamente 40% en peso de urea, y más particularmente entre aproximadamente 10% y aproximadamente 30% en peso de urea.

- 20 La urea puede estar en forma de perlas comprimidas o polvo. La urea en forma de comprimidos está generalmente disponible en fuentes comerciales como una mezcla de tamaños de partículas que varían entre una malla de EE.UU. de aproximadamente 8-15 como, por ejemplo, en Arcadian Sohio Company, Nitrogen Chemicals Division. Preferiblemente, la forma comprimida de urea se muele para reducir el tamaño de partícula a una malla de EEUU de aproximadamente 50 a aproximadamente 125, particularmente a una malla de EEUU de aproximadamente 75-100, preferiblemente usando un molino de vía húmeda tal como una extrusora de un único husillo o de doble husillo, un mezclador Teledyne, un equipo emulsionante Ross, y similares.

25 Agentes blanqueantes

- Los agentes blanqueantes adecuados para su uso en la composición de limpieza sólida para aclarar o blanquear un sustrato incluyen compuestos blanqueantes capaces de liberar una especie halógena activa, tal como Cl_2 , Br_2 , $-OCl-$ y/o $-OBr-$, en condiciones típicamente encontradas durante el proceso de limpieza. Los agentes blanqueantes adecuados para usar en las composiciones de limpieza sólidas incluyen, pero no se limitan a: compuestos que contienen cloro, tales como cloritos, hipocloritos o cloraminas. Ejemplos de compuestos liberadores de halógenos incluyen, pero no se limitan a: los dicloroisocianuratos de metales alcalinos, el fosfato de trisodio clorado, los hipocloritos de metales alcalinos, la monocloramina y la dicloramina. Para mejorar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición también se pueden usar fuentes de cloro encapsuladas (véase, por ejemplo, las patentes de EE.UU. Números 4.618.914 y 4.830.773. Un agente blanqueador también puede ser una fuente de oxígeno activo o peroxigenada, como el peróxido de hidrógeno, perboratos, carbonato de sodio peroxihidrato, permonosulfato de potasio y perborato de sodio mono y tetrahidrato, con y sin activadores tales como la tetraacetililenodiamina. Cuando el concentrado incluye un agente blanqueante, se puede incluir en una cantidad entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 60% en peso, entre aproximadamente 1% y aproximadamente 20% en peso, entre aproximadamente 3% y aproximadamente 8% en peso, y entre aproximadamente 3% y aproximadamente 6% en peso.

Cargas

- La composición de limpieza sólida puede incluir una cantidad efectiva de cargas de detergentes que no funcionan como un agente de limpieza per se, sino que cooperan con el agente de limpieza para mejorar la capacidad de limpieza general de la composición. Ejemplos de cargas de detergentes adecuadas para uso en las presentes composiciones de limpieza incluyen, pero no se limitan a: sulfato de sodio, cloruro de sodio, almidón y azúcares. Cuando el concentrado incluye una carga de detergentes, se puede incluir en una cantidad de hasta aproximadamente 50% en peso, entre aproximadamente 1% y aproximadamente 30% en peso, o entre aproximadamente 1,5% y aproximadamente 25% en peso.

Agentes antiespumantes

- 50 También se puede incluir un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición de lavado de vajillas. Ejemplos de agentes antiespumantes incluyen, pero no se limitan a: copolímeros de bloques 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 de hidrocarburos, ácidos grasos, ésteres grasos, alcohóles grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilados, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol y ésteres de alquifosfato tales como fosfato de monoestearilo. Un tratado de agentes antiespumantes se puede encontrar, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. N° 3.048.548 de Martin et al., la Patente de EE.UU. N° 3.334.147 de Brunelle et al., y la Patente de EE.UU. N° 3.442.242 de Rue et al. Cuando el concentrado incluye un agente antiespumante, el agente antiespumante se puede proporcionar en una cantidad de entre aproximadamente 0,0001% y

aproximadamente 10% en peso, entre aproximadamente 0,001% y aproximadamente 5% en peso, o entre aproximadamente 0,01% y aproximadamente 1,0% en peso.

Agentes antirredeposición

5 La composición de limpieza sólida puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de las manchas en una disolución de limpieza y evitar que las manchas eliminadas se vuelvan a depositar sobre el sustrato que se está limpiando. Ejemplos de agentes antirredeposición adecuados incluyen, pero no se limitan a: poliacrilatos, copolímeros de anhídrido maleico y estireno, derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa e hidroxipropilcelulosa. Cuando el concentrado incluye un agente antirredeposición, el agente antirredeposición se puede incluir en una cantidad entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 10% en peso, y entre
10 aproximadamente 1% y aproximadamente 5% en peso.

Agentes estabilizantes

15 La composición de limpieza sólida también puede incluir agentes estabilizantes. Ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: borato, iones calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, se puede incluir en una cantidad que proporcione el nivel deseado de estabilidad del concentrado. Ejemplos de intervalos del agente estabilizante incluyen hasta aproximadamente 20% en peso, entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 15% en peso, y entre aproximadamente 2% y aproximadamente 10% en peso.

Dispersantes

20 La composición de limpieza sólida también puede incluir dispersantes. Ejemplos de dispersantes adecuados que se pueden usar en la composición de limpieza sólida incluyen, pero no se limitan a: copolímeros de ácido maleico/olefina, poli(ácido acrílico) y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un dispersante, pero cuando se incluye un dispersante, se puede incluir en una cantidad que proporcione las propiedades deseadas del dispersante. Ejemplos de intervalos del dispersante en el concentrado pueden ser hasta aproximadamente 20% en peso, entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 15% en peso, y entre aproximadamente 2% y
25 aproximadamente 9% en peso.

Enzimas

30 Las enzimas que pueden incluirse en la composición de limpieza sólida incluyen aquellas enzimas que ayudan en la eliminación del almidón y/o de manchas de proteínas. Ejemplos de tipos de enzimas incluyen, pero no se limitan a: proteasas, alfa-amilasas, y mezclas de las mismas. Ejemplos de proteasas que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a: aquellas derivadas de Bacillus licheniformis, Bacillus leneus, Bacillus alcalophilus y Bacillus amyloliquefacins. Ejemplos de alfa-amilasas incluyen Bacillus subtilis, Bacillus amyloliquefaceins y Bacillus licheniformis. El concentrado no necesita incluir una enzima, pero cuando el concentrado incluye una enzima, puede incluirse en una cantidad que proporcione la actividad enzimática deseada cuando la composición de limpieza sólida se proporciona como una composición de uso. Ejemplos de intervalos de la enzima en el concentrado incluyen hasta
35 aproximadamente 15% en peso, entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 10% en peso, y entre aproximadamente 1% y aproximadamente 5% en peso.

Inhibidores de la corrosión de los metales y del vidrio

40 La composición de limpieza sólida puede incluir un inhibidor de la corrosión de los metales en una cantidad de hasta aproximadamente 50% en peso, entre aproximadamente 1% y aproximadamente 40% en peso, o entre aproximadamente 3% y aproximadamente 30% en peso. El inhibidor de la corrosión está incluido en la composición de limpieza sólida en una cantidad suficiente para proporcionar una disolución de uso que exhiba una velocidad de corrosión y/o decapado del vidrio que es menor que la velocidad de corrosión y/o decapado del vidrio para un uso idéntico excepto por la ausencia del inhibidor de la corrosión. Se espera que la disolución de uso incluya al menos aproximadamente 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de la corrosión para proporcionar las propiedades
45 deseadas de inhibición de la corrosión. Se espera que se puedan usar mayores cantidades de inhibidor de la corrosión en la disolución de uso sin efectos perjudiciales. Se espera que en un cierto punto se perderá el efecto aditivo del aumento de la resistencia a la corrosión y/o al decapado con la concentración creciente del inhibidor de la corrosión, y un inhibidor de la corrosión adicional simplemente aumentará el costo de usar la composición de limpieza sólida. La disolución 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 corrosión. Ejemplos de inhibidores de la corrosión adecuados incluyen, pero no se limitan a: una combinación de una fuente de ion de aluminio y una fuente de ion de zinc, así como un silicato o hidrato de metal alcalino de los mismos.

55 El inhibidor de la corrosión puede referirse a la combinación de una fuente de ion de aluminio y una fuente de ion de zinc. La fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de zinc proporcionan ion de aluminio e ion de zinc, respectivamente, cuando la composición de limpieza sólida se proporciona en forma de una disolución de uso. La cantidad del inhibidor de corrosión se calcula en base a la cantidad combinada de la fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de zinc. Cualquier cosa que proporcione un ion de aluminio en una disolución de uso puede ser

referida como una fuente de ion de aluminio, y cualquier cosa que provea un ion de zinc cuando se proporciona en una disolución de uso puede ser referida como una fuente de ion de zinc. No es necesario que la fuente de ion de aluminio y/o la fuente de ion de zinc reaccionen para formar el ion de aluminio y/o el ion de zinc. Los iones de aluminio pueden considerarse una fuente de ion de aluminio, y los iones de zinc pueden considerarse una fuente de ion de zinc. La fuente de ion de aluminio y la fuente de ion de zinc pueden proporcionarse como sales orgánicas, sales inorgánicas y mezclas de las mismas. Ejemplos de fuentes de ion de aluminio incluyen, pero no se limitan a: sales de aluminio 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 aluminio y potasio, sulfato de aluminio y zinc, y fosfato de aluminio. Ejemplos de fuentes de iones de zinc incluyen, pero no se limitan a: sales de zinc tales como cloruro de zinc, sulfato de zinc, nitrato de zinc, yoduro de zinc, tiocianato de zinc, fluorosilicato de zinc, dicromato de zinc, clorato de zinc, zincato de sodio, gluconato de zinc, acetato de zinc, benzoato de zinc, citrato de zinc, lactato de zinc, formiato de zinc, bromato de zinc, bromuro de zinc, fluoruro de zinc, fluorosilicato de zinc y salicilato de zinc.

Los solicitantes descubrieron que, controlando la relación del ion de aluminio al ion de zinc en la disolución de uso, es posible proporcionar una reducción de la corrosión y/o el decapado de la cristalería y la cerámica en comparación con el uso de cualquiera de los componentes por separado. Es decir, la combinación del ion de aluminio y el ion de zinc puede proporcionar una sinergia en la reducción de la corrosión y/o el decapado. La relación de la fuente de ion de aluminio a la fuente de ion de zinc se puede controlar para proporcionar un efecto sinérgico. En general, la relación en peso de ion aluminio a ion zinc en la disolución de uso puede estar entre al menos aproximadamente 6:1, puede ser menor que aproximadamente 1:20 y puede estar entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:15.

En las composiciones y procedimientos de la invención se puede emplear una cantidad eficaz de un silicato de metal alcalino o su hidrato para formar una composición de limpieza sólida estable que tenga capacidad de protección de los metales. Los silicatos empleados en las composiciones de la invención son aquellos que se han usado convencionalmente en formulaciones de detergentes sólidos. Por ejemplo, los silicatos de metales alcalinos típicos son aquellos silicatos en polvo, en partículas o granulados que son anhidros o preferiblemente que contienen agua de hidratación (aproximadamente 5% a aproximadamente 25% en peso, particularmente aproximadamente 15% a aproximadamente 20% en peso de agua de hidratación). Estos silicatos son preferiblemente silicatos de sodio y tienen una relación $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:5, respectivamente, y típicamente contienen agua disponible en una cantidad de aproximadamente 5% a aproximadamente 25% en peso. En general, los silicatos tienen una relación $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:3,75, en particular aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:3,75 y más particularmente aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5. El más preferido es un silicato con una relación $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:2 y aproximadamente 16% a aproximadamente 22% en peso de agua de hidratación. Por ejemplo, tales silicatos están disponibles en forma de polvo como silicato GD y en forma granular como Britesil H-20, disponible en PQ Corporation, Valley Forge, PA. Estas relaciones pueden obtenerse con composiciones de un único silicato o combinaciones de silicatos que, al combinarse, dan como resultado la relación preferida. Se ha encontrado que los silicatos hidratados en proporciones preferidas, una relación $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5, proporcionan la protección óptima de los metales y forman rápidamente un detergente sólido. Se prefieren los silicatos hidratados.

Se pueden incluir silicatos en la composición de limpieza sólida para proporcionar protección contra los metales, pero también se sabe que proporcionan alcalinidad y funcionan adicionalmente como agentes antirredeposición. Ejemplos de silicatos incluyen, pero no se limitan a: silicato de sodio y silicato de potasio. La composición de limpieza sólida se puede proporcionar sin silicatos, pero cuando se incluyen los silicatos, se pueden incluir en cantidades que proporcionen la protección deseada de los metales. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos aproximadamente 1% en peso, al menos aproximadamente 5% en peso, al menos aproximadamente 10% en peso y al menos aproximadamente 15% en peso. Además, para proporcionar suficiente espacio para otros componentes en el concentrado, el componente silicato puede proporcionarse en un contenido inferior a aproximadamente 35% en peso, inferior a aproximadamente 25% en peso, inferior a aproximadamente 20% en peso, y menos que aproximadamente 15% en peso.

Fragancias y colorantes

También se pueden incluir en la composición diversos colorantes, odorantes, incluidos perfumes, y otros agentes mejoradores estéticos. Los colorantes adecuados que pueden incluirse para alterar el aspecto de la composición incluyen, pero no se limitan 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, disponibles en Sandoz, Princeton, NJ; Acid Yellow 23, disponible en Chemos GmbH, Regenstauf, Alemania; Acid Yellow 17, disponible en Sigma Chemical, St. Louis, MO; Sap Green y Metanil Yellow, disponibles en Keyston 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 and Chemical Company, Newark, NJ; y Acid Green 25, BASF Corporation, Florham Park, NJ.

Las fragancias o perfumes que pueden incluirse en las composiciones incluyen, pero no se limitan a: terpenoides tales como citronelol, aldehídos tales como amil-cinamaldehído, un jazmín tal como CIS-jasmine o jasmal, y vainillina.

Agentes espesantes

5 Las composiciones de limpieza sólidas pueden incluir un modificador de reología o un agente espesante. El modificador de la reología puede proporcionar las siguientes funciones: aumentar la viscosidad de las composiciones; aumentar el tamaño de partícula de las disoluciones de uso líquidas cuando se dispensan a través de una boquilla de pulverización; proporcionar las disoluciones de uso con adherencia vertical a las superficies; proporcionar suspensión de partículas dentro de las disoluciones de uso; o reducir la velocidad de evaporación de las disoluciones de uso.

10 El modificador de la reología puede proporcionar una composición de uso que es pseudoplástica, en otras palabras, la composición o el material de uso cuando se deja sin alterar (en un modo de cizallamiento), conserva una alta viscosidad. Sin embargo, cuando se somete a cizallamiento, la viscosidad del material se reduce sustancial pero reversiblemente. Después de que se elimina la acción de cizallamiento, vuelve la viscosidad. Estas propiedades permiten la aplicación del material a través de un cabezal rociador. Cuando se pulveriza a través de una boquilla, el material se somete a cizallamiento cuando se introduce un tubo de alimentación en un cabezal rociador bajo la influencia de la presión y se cizalla por la acción de una bomba en un rociador accionado por una bomba. En cualquier caso, la viscosidad puede caer hasta un punto tal que se puedan aplicar cantidades sustanciales del material utilizando los dispositivos de rociado utilizados para aplicar el material a una superficie sucia. Sin embargo, una vez que el material descansa sobre una superficie sucia, los materiales pueden recuperar una alta viscosidad para garantizar que el material permanezca en su lugar sobre la suciedad. Preferiblemente, el material se puede aplicar a una superficie dando como resultado un recubrimiento sustancial del material que proporciona los componentes de limpieza en una concentración suficiente para dar como resultado la elevación y eliminación de la suciedad endurecida u horneada. Mientras están en contacto con la suciedad en superficies verticales o inclinadas, los agentes espesantes junto con los otros componentes del limpiador minimizan el goteo, la flacidez, la caída u otro movimiento del material bajo los efectos de la gravedad. El material debe formularse de modo que la viscosidad del material sea adecuada para mantener el contacto entre cantidades sustanciales de la película del material con la suciedad durante al menos un minuto, particularmente cinco minutos o más.

20 Ejemplos de agentes espesantes o modificadores reológicos adecuados son agentes espesantes poliméricos que incluyen, pero no se limitan a: polímeros o polímeros naturales o gomas derivadas de fuentes vegetales o animales. Tales materiales pueden ser polisacáridos tales como grandes moléculas de polisacáridos que tienen una capacidad de espesamiento sustancial. Los agentes espesantes o modificadores reológicos también incluyen arcillas.

30 Para proporcionar una mayor viscosidad o una mayor conductividad a las composiciones de uso se puede usar un agente espesante polimérico sustancialmente soluble. Ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, pero no se limitan a: polímeros vinílicos carboxilatos tales como poli(ácidos acrílicos) y sales de sodio de los mismos, celulosa etoxilada, agentes espesantes tipo poli(acrilamida, reticulados, composiciones de xantano, alginato de sodio y productos de alginatos, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa y otros agentes espesantes acuosos similares que tienen una proporción sustancial de solubilidad en agua. Ejemplos de espesantes adecuados disponibles comercialmente incluyen, pero no se limitan a: Acusol, disponible en Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA; y Carbopol, disponible en B.F. Goodrich, Charlotte, NC.

35 Ejemplos de agentes espesantes poliméricos adecuados incluyen, pero no se limitan a: polisacáridos. Un ejemplo de un polisacárido adecuado comercialmente disponible incluye, pero no se limita a, Diutan, disponible en Kelco Division de Merck, San Diego, CA. Los agentes espesantes para uso en las composiciones de limpieza sólidas incluyen además agentes espesantes de poli(alcohol vinílico), tales como los completamente hidrolizados (más que 45 98,5% de los moles de acetato reemplazados con la función -OH).

50 Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, pero no se limita a, xantanos. Dichos polímeros xantano son preferidos debido a su alta solubilidad en agua y gran poder espesante. El xantano es un polisacárido extracelular de xanthomonas campestras. El xantano se puede fabricar por fermentación basada en azúcar de maíz u otros subproductos endulzantes 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 exhiben propiedades reológicas novedosas y notables. Bajas concentraciones de la goma tienen viscosidades relativamente altas que permiten su uso económico. Las disoluciones de goma de xantano exhiben una alta pseudoplasticidad, es decir, en un amplio intervalo de concentraciones se produce una rápida disminución de la viscosidad por cizallamiento que generalmente se considera reversible instantáneamente. Los materiales sin cizallamiento tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura en amplios intervalos. Los materiales de xantano preferidos incluyen materiales de xantano reticulados. Los polímeros de xantano se pueden reticular con una variedad de agentes reticulantes de reacción covalentes conocidos que reaccionan con la funcionalidad hidroxilo de grandes moléculas de polisacáridos y también se pueden reticular usando iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Dichos geles de xantano reticulados se describen en la patente de EE.UU. nº 4.782.901, que se incorpora en la presente memoria como referencia. Agentes de reticulación 60

5 adecuados para los materiales de xantano incluyen, pero no se limitan a: cationes metálicos tales como Al^{+3} , Fe^{+3} , Sb^{+3} , Zr^{+4} y otros metales de transición. Ejemplos de xantanos adecuados comercialmente disponibles incluyen, pero no se limitan a, KELTROL®, KELZAN® AR, KELZAN® D35, KELZAN® S, KELZAN® XZ, disponibles en Kelco Division de Merck, San Diego, CA. También se pueden usar agentes de reticulación orgánicos conocidos. Un xantano reticulado preferido es KELZAN® AR, que proporciona una disolución de uso pseudoplástica que cuando se pulveriza puede producir una neblina o aerosol de gran tamaño de partícula.

Realizaciones de las presentes composiciones y método de uso

10 En general, se puede crear una composición de limpieza sólida combinando un polímero tipo carboximetil-carbohidrato, carbonato de sodio, agua y cualquier componente funcional adicional y permitiendo que los componentes interactúen y solidifiquen. La composición de limpieza sólida se puede conformar o moldear. Ejemplos de intervalos de composición para productos sólidos formados se proporcionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Productos conformados

Componente	Intervalo 1 (% en peso)	Intervalo 2 (% en peso)	Intervalo 3 (% en peso)	Intervalo 4 (% en peso)
Polímero tipo carboximetil-carbohidrato	1-30	5-25	5-20	10-20
Agua	2-50	2-25	5-15	5-12
Agente reforzante de la detergencia	< 40	< 35	< 30	< 25
Carbonato de sodio	20-90	25-85	45-80	50-75
Tensioactivo	0,5-10	0,75-8	1-7	1-6

15 Ejemplos de intervalos de composiciones de concentrados para productos sólidos moldeados se proporcionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Productos moldeados

Componente	Intervalo 1 (% en peso)	Intervalo 2 (% en peso)	Intervalo 3 (% en peso)	Intervalo 4 (% en peso)
Polímero tipo carboximetil-carbohidrato	0,5-20	1-18	1-15	1-10
Agua	2-50	10-50	15-40	20-35
Agente reforzante de la detergencia	< 40	< 30	< 25	< 20
Carbonato de sodio	20-90	25-85	45-80	50-75
Tensioactivo	0,5-10	0,75-8	1-7	1-6

20 En algunas realizaciones, las cantidades relativas de agua y polímero tipo carboximetil-carbohidrato se controlan dentro de la composición. Los componentes combinados se endurecen en forma sólida debido a la reacción química del carbonato de sodio con el agua. A medida que la composición de limpieza sólida se solidifica, se puede formar una composición aglutinante para unir y solidificar los componentes. Al menos una porción de los ingredientes se asocia para formar el aglutinante, mientras que el resto de los ingredientes forma el resto de la composición sólida. El proceso de solidificación puede durar desde unos pocos minutos hasta aproximadamente seis horas, dependiendo de factores que incluyen, entre otros: el tamaño de la composición conformada o moldeada, los
25 ingredientes de la composición y la temperatura de la composición.

30 Las composiciones de limpieza sólidas se pueden formar utilizando un sistema de mezcla discontinua o continua. En una realización ejemplo, se usa una extrusora de un único husillo o de doble husillo para combinar y mezclar uno o más agentes de limpieza a alta cizalla para formar una mezcla homogénea. En algunas realizaciones, la temperatura de procesamiento es igual o inferior a la temperatura de fusión de los componentes. La mezcla procesada se puede dispensar desde el mezclador por conformado, moldeado u otros medios adecuados, con lo que la composición

5 detergente se endurece hasta una forma sólida. La estructura de la matriz se puede caracterizar de acuerdo con su dureza, punto de fusión, distribución del material, estructura cristalina y otras propiedades similares de acuerdo con los métodos conocidos en la técnica. En general, una composición de limpieza sólida procesada de acuerdo con el método de la invención es sustancialmente homogénea con respecto a la distribución de los ingredientes en toda su masa y es dimensionalmente estable.

10 Específicamente, en un proceso de conformación, los componentes líquidos y sólidos se introducen en el sistema de mezclado final y se mezclan continuamente hasta que los componentes forman una mezcla semisólida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen a lo largo de toda su masa. En una realización ejemplo, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante al menos aproximadamente 5 segundos. Luego, la mezcla se descarga del sistema de mezclado en, o a través de, una matriz u otro medio de conformación. A continuación, el producto se envasa. En una realización ejemplo, la composición conformada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Particularmente, la composición conformada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más particularmente, la composición conformada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

20 Específicamente, en un proceso de moldeo, los componentes líquidos y sólidos se introducen en el sistema de mezclado final y se mezclan continuamente hasta que los componentes forman una mezcla líquida sustancialmente homogénea en la que los componentes se distribuyen por toda su masa. En una realización ejemplo, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante al menos aproximadamente 60 segundos. Una vez que se completa el mezclado, el producto se transfiere a un envase donde se lleva a cabo la solidificación. En una realización ejemplo, la composición moldeada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Particularmente, la composición moldeada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más particularmente, la composición moldeada comienza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

25 Mediante el término "sólido", se entiende que la composición endurecida no fluirá y mantendrá sustancialmente su forma bajo presión o tensión moderada o mera gravedad. El grado de dureza de la composición moldeada sólida puede variar desde la de un producto 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 detergente en las condiciones esperadas de almacenamiento y uso de la composición de limpieza sólida. En general, se espera que la composición detergente permanecerá en forma estable y sólida cuando se exponga a temperaturas de al menos aproximadamente 28°C (100°F) y particularmente hasta al menos 49°C (120°F).

35 La composición de limpieza sólida resultante puede tomar formas que incluyen, pero no se limitan a: un producto sólido moldeado; un pelet, bloque, comprimido, polvo, gránulo, escama sólido extruido, moldeado o conformado; o el sólido conformado puede luego molerse o conformarse en un polvo, gránulo o escama. En una realización ejemplo, los materiales extruidos en forma de pelets tienen un peso de entre aproximadamente 50 gramos y aproximadamente 250 gramos, los sólidos extruidos formados tienen un peso de aproximadamente 100 gramos o más, y los detergentes sólidos en bloques formados tienen una masa de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 kilogramos. 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 disolución concentrada y/o de uso. La disolución puede dirigirse a un depósito de almacenamiento para su uso y/o dilución posterior, o puede aplicarse directamente a un punto de uso.

45 En ciertas realizaciones, la composición de limpieza sólida se proporciona en forma de una dosis unitaria. Una dosis unitaria se refiere a una unidad de composición de limpieza sólida dimensionada de manera que toda la unidad se use durante un solo ciclo de lavado. Cuando la composición de limpieza sólida se proporciona como una dosis unitaria, se proporciona típicamente como un sólido moldeado, un pelet extruido o un comprimido que tiene un tamaño de entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 50 gramos.

50 En otras realizaciones, la composición de limpieza sólida se proporciona en forma de un sólido de uso múltiple, tal como un bloque o una pluralidad de pelets, y puede usarse repetidamente para generar composiciones detergentes acuosas para múltiples ciclos de lavado. En ciertas realizaciones, la composición de limpieza sólida se proporciona como un sólido moldeado, un bloque extruido, o un comprimido que tiene una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 10 kilogramos. En ciertas realizaciones, una forma de uso múltiple de la composición de limpieza sólida tiene una masa entre aproximadamente 1 kilogramo y aproximadamente 10 kilogramos. En realizaciones adicionales, una forma de uso múltiple de la composición de limpieza sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 kilogramos y aproximadamente 8 kilogramos. En otras realizaciones, una forma de uso múltiple de la composición de limpieza sólida tiene una masa de entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 1 kilogramo, o entre aproximadamente 5 gramos y aproximadamente 500 gramos.

60 Aunque se ha tratado de que la composición detergente se conforma en un producto sólido, la composición detergente también se puede proporcionar en forma de una pasta. Cuando el concentrado se proporciona en forma de una pasta, se agrega suficiente agua a la composición detergente de modo que se excluya la solidificación

completa de la composición detergente. Además, a la composición detergente se pueden incorporar dispersantes y otros componentes para mantener una distribución deseada de componentes.

Las composiciones de la invención pueden ser útiles para limpiar una variedad de superficies. Las composiciones de la invención se pueden usar para limpiar la suciedad sobre superficies duras que incluyen, pero no se limitan a, cerámicas, baldosas de cerámica, lechada, granito, hormigón, espejos, superficies esmaltadas, metales que incluyen aluminio, latón, acero inoxidable y similares. Las composiciones de la invención también se pueden usar para limpiar ropa blanca sucia, tales como toallas, sábanas y telas no tejidas. Como tales, las composiciones de la invención son útiles para formular limpiadores de superficies duras, detergentes para lavado de la ropa, limpiadores de hornos, jabones para manos, detergentes para automóviles y detergentes para el lavado de vajillas, ya sea automático o manual.

Ejemplos

La presente invención se describe más particularmente en los siguientes ejemplos que pretenden ser solo ilustraciones, ya que numerosas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes y relaciones informadas en los siguientes ejemplos son en peso, y todos los reactivos utilizados en los ejemplos se obtuvieron de, o están disponibles en, los proveedores químicos descritos a continuación, o se pueden sintetizar mediante técnicas convencionales.

Ensayo de estabilidad dimensional de los productos formados

Se prensó un lote de aproximadamente 50 gramos de las composiciones de limpieza sólidas identificadas a continuación en una matriz a aproximadamente 6.895 MPa [1000 libras por pulgada cuadrada (psi)] durante aproximadamente 20 segundos para formar comprimidos. Se midieron y registraron el diámetro y la altura de los comprimidos. Los comprimidos se mantuvieron a temperatura ambiente durante un día y luego se colocaron en un horno a una temperatura de aproximadamente 49°C (120°F) durante la noche. Después de retirar los comprimidos del horno y volver a la temperatura ambiente, se midieron y registraron de nuevo los diámetros y las alturas de los comprimidos. Los diámetros y las alturas se midieron con un calibre digital Modelo VWR número 62379-531. El certificado de calibración cumplía con ISO/IEC 17025 y ANSI/NCSL Z540-1. El número del certificado de calibración es 3415-1811674 con un margen de error indicado de 0,00762 mm (0,0003 pulgadas). Se consideró que los comprimidos exhibían estabilidad dimensional si había un hinchamiento o crecimiento combinados del diámetro y la altura de menos que aproximadamente 3%, y particularmente menos que aproximadamente 2%.

Ensayo de estabilidad dimensional de productos moldeados

Se vertió en una cápsula un lote de aproximadamente 4000 gramos de la composición. Se midió y registró el diámetro de la cápsula. La cápsula se mantuvo a temperatura ambiente durante un día, se mantuvo en un horno a una temperatura de aproximadamente 40°C (104°F) durante dos días y luego se retornó a la temperatura ambiente. Después de que la cápsula volviera a la temperatura ambiente, se midió y registró el diámetro de la cápsula. El diámetro se midió con un calibre digital Modelo VWR número 62379-531. El certificado de calibración cumplía con ISO/IEC 17025 y ANSI/NCSL Z540-1. El número del certificado de calibración es 3415-1811674 con un margen de error indicado de 0,00762 mm (0,0003 pulgadas). Se consideró que la cápsula exhibía estabilidad dimensional si había un hinchamiento o crecimiento menor que aproximadamente 3%, y particularmente un hinchamiento o crecimiento menor que aproximadamente 2%.

Ejemplos 1-4 y ejemplos comparativos A & B

Los ejemplos 1-4 son composiciones de la presente invención que usan un polímero tipo carboximetil-carbohidrato como parte de una composición de limpieza sólida. Los ejemplos 1 y 4 incluyen Dequest PB 11620 y las composiciones de los ejemplos 2 y 3 incluyen Dequest PB 11625 como parte de la composición de limpieza sólida. Dequest PB 11620 es una disolución acuosa al 20% de carboximetil-inulina, sal sódica, y Dequest PB 11625 es una disolución acuosa al 15% de carboximetil-inulina, sal sódica. Además, las composiciones de los ejemplos 1-4 también incluyeron concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de carbonato de sodio (ceniza de sosa o ceniza densa), bicarbonato de sodio, agente reforzante de la detergencia (citrato de sodio y/o iminodisuccinato de sodio), un copolímero (Acusol 460ND de Dow), un tensioactivo (Dehypon LS36 lauril sulfato etoxilado de Henkel) y un antiespumante copolímero D-500 EO/PO de Ecolab) como se da en la tabla 3. El carbonato de sodio, el bicarbonato de sodio, el agente reforzante de la detergencia y el copolímero se mezclaron previamente para formar una premezcla en polvo y el tensioactivo y el antiespumante se premezclaron para formar una premezcla de tensioactivo. El polímero tipo carboximetil-carbohidrato formó una premezcla líquida. La premezcla en polvo, la premezcla de tensioactivo y la premezcla líquida se mezclaron entonces conjuntamente para formar la composición. Aproximadamente se prensaron 50 gramos de la composición en un comprimido a aproximadamente 6.895 MPa (1000 psi) durante aproximadamente 20 segundos.

Las composiciones de los ejemplos comparativos A y B se prepararon de manera similar a las composiciones de los ejemplos 1-4, excepto que las composiciones de los ejemplos comparativos A y B no contenían un polímero tipo carboximetil-carbohidrato, pero sí contenían la misma cantidad global de agua que los ejemplos 1-4.

La tabla 3 proporciona las concentraciones de los componentes de las composiciones del ejemplo 1-4 y los ejemplos comparativos A y B.

Tabla 3

Componente	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. Comp. 5	Ej. Comp. 6
Carbonato de sodio, % en peso	62,95	66,43	62,95	64,15	62,95	64,15
Bicarbonato de sodio, % en peso	2,88	0	2,88	2,88	2,88	2,88
Citrato de sodio, % en peso	10	10	10	10	10	10
Iminodisuccinato de sodio, % en peso	10	10	0	0	0	0
Acusol 460ND, % en peso	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Agua, % en peso	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	11,62
Dehypon LS36, % en peso	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
D-500, % en peso	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Dequest PB 11620, % en peso	10	0	20	0	0	0
Dequest PB 11625, % en peso	0	9,4	0	18,8	0	0

- 5 Las composiciones de los ejemplos 1-4 y los ejemplos comparativos A y B se sometieron luego al ensayo de estabilidad dimensional para los productos conformados, como se trató anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después del calentamiento. Un hinchamiento del diámetro y la altura combinados menor que aproximadamente 3% y particularmente menor que aproximadamente 2% demuestra estabilidad dimensional. Los resultados se tabulan a continuación en la tabla 4.

10

Tabla 4

		Inicial	Post-calentamiento	Crecimiento, %
Ejemplo 1	Diámetro, mm	44,75	44,9	-0,3
	Altura, mm	19	18,91	0,5
Ejemplo 2	Diámetro, mm	44,8	44,95	-0,3
	Altura, mm	18,93	19,12	-1,0
Ejemplo 3	Diámetro, mm	45,00	45,02	0,04
	Altura, mm	19,16	19,19	0,16
Ejemplo 4	Diámetro, mm	44,58	44,936	0,79
	Altura, mm	18,39	18,49	0,54
Ejemplo comparativo A	Diámetro, mm	44,70	46,38	3,76
	Altura, mm	18,87	20,05	6,25
Ejemplo comparativo B	Diámetro, mm	44,51	45,46	2,13
	Altura, mm	19,02	19,77	3,94

Como se ilustra en la tabla 4, los productos conformados de las composiciones de los ejemplos 1-4 exhibieron considerablemente menos hinchamiento que los productos conformados de las composiciones de los ejemplos comparativos A y B.

15

Ejemplos 5-7

Los ejemplos 5-7 son composiciones de la presente invención que usan un polímero tipo carboximetil-carbohidrato como parte de una composición de limpieza sólida. En particular, las composiciones de los ejemplos 5 y 6 incluían Dequest PB 11615 y la composición del ejemplo 7 usaba Dequest PB 11625 como parte de la composición de limpieza sólida. Cada una de las composiciones de los ejemplos 5-7 también incluyó concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de agua ablandada, un agente reforzante de la detergencia (citrato de sodio deshidratado), un acondicionador de agua (DTPA pentasódico al 40% o HEDTA al 40%), un poliacrilato (Acusol 445N), hidróxido de sodio, carbonato de sodio (ceniza densa), un tensioactivo aniónico (Sulfotex LAS-90 disponible en Henkel) y un tensioactivo no iónico (LAE 24-7, (C₁₂₋₁₄H₂₅₋₂₉)-O-(CH₂CH₂O)₇H)), como se indica en la tabla 5. Los líquidos (agua ablandada, agente reforzante de la detergencia, acondicionador de agua, polímero tipo carboximetil-carbohidrato e hidróxido de sodio) se premezclaron para formar una premezcla líquida y los polvos (carbonato de sodio, tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico) fueron premezclados para formar una premezcla en polvo. La premezcla líquida y la premezcla en polvo se mezclaron luego para formar la composición, que posteriormente se vertió en cápsulas.

La Tabla 5 proporciona las concentraciones de los componentes de las composiciones de los ejemplos 5-7.

Tabla 5

Componente	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7
Agua ablandada, % en peso	20,49	17,88	24,0
Citrato de sodio deshidratado, % en peso	4,0	8,91	4,0
HEDTA (40%), % en peso	3,0	3,0	0
Dequest PB 11615, % en peso	10,0	10,0	0
Dequest PB 11625, % en peso	0	0	6,5
DTPA pentasódico, 40% en peso	0	0	5,0
Poli(acrilato de sodio), % en peso	0,75	0,75	0,75
Carbonato de sodio, % en peso	56,76	54,46	54,35
Sulfotex LAS-90, % en peso	1	1	1
LAE 24-7, % en peso	4	4	4
Gantrez S95-%	0	0	0,4

Se encontró que los productos moldeados formados a partir de las composiciones de los ejemplos 5-7 eran dimensionalmente estables, lo que significa que los productos moldeados no se hincharían en un grado tal que impactara el envasado o el dispensado.

Ejemplo 8 y ejemplo comparativo C

El ejemplo 8 incluyó concentraciones de componentes (en tanto por ciento en peso) de Dequest PB 11615, agua ablandada, un agente reforzante de la detergencia (citrato de sodio deshidratado), un acondicionador de agua (DTPA pentasódico al 40% o HEDTA al 40%), un poliacrilato (Acusol 445N), hidróxido de sodio, carbonato de sodio (ceniza densa), un tensioactivo aniónico (Sulfotex LAS-90 disponible en Henkel) y un tensioactivo no iónico (LAE 24-7, (C₁₂₋₁₄H₂₅₋₂₉)-O-(CH₂CH₂O)₇H)), como se indica en la tabla 6. Los líquidos (agua ablandada, agente reforzante de la detergencia, acondicionador de agua, polímero tipo carboximetil-carbohidrato e hidróxido de sodio) se premezclaron para formar una premezcla líquida y los polvos (carbonato de sodio, tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico) fueron premezclados para formar una premezcla en polvo. La premezcla líquida y la premezcla en polvo se mezclaron luego para formar la composición, que posteriormente se vertió en cápsulas.

La composición del ejemplo comparativo C se preparó de manera similar a la composición del ejemplo 8, excepto que la composición del ejemplo comparativo C no contenía un polímero tipo carboximetil-carbohidrato.

Tabla 6

Componente	Ej. 8	Ej. Comp. C
Agua ablandada, % en peso	15,76	24
Citrato de sodio deshidratado, % en peso	4,0	4
HEDTA (40%), % en peso	3	3
Dequest PB 11615, % en peso	10	0
Hidróxido de sodio al 50%	0,33	0,33
Poli(acrilato de sodio), % en peso	0,75	0,75
Carbonato de sodio, % en peso	61,16	61,16
Sulfotex LAS-90, % en peso	1	1
LAE 24-7, % en peso	4	4

5 Los productos moldeados formados a partir de las composiciones del ejemplo 8 y ejemplo comparativo C se sometieron al ensayo de estabilidad dimensional descrito anteriormente. Los resultados se ponen de manifiesto en la tabla 7.

Tabla 7

		Inicial	Post-calentamiento	Crecimiento, %
Ejemplo 8	Diámetro, mm	161	162,92	1,1
Ejemplo comparativo C	Diámetro, mm	162	170	4,9

10 Como se ilustra en la tabla 7, el producto moldeado del ejemplo 8 exhibió considerablemente menos hinchamiento que el producto moldeado del ejemplo comparativo C. En particular, el ejemplo 8 exhibió un crecimiento menor que 3%, más particularmente menor que 2%, mientras que el ejemplo comparativo C exhibió un crecimiento mayor que 3%.

La invención se ha descrito con referencia a varias realizaciones y técnicas específicas y preferidas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de limpieza sólida, que comprende:
 - (a) Al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato que comprende un polímero tipo inulina o un polímero tipo inulina sustituido en un número variable de grupos hidroxilo con restos alquilo, alcoxi, carboxi o carboxialquilo;
 - 5 (b) Carbonato de sodio; y
 - (c) Entre 2 y 50% en peso de agua, en donde la composición sólida es un sólido hidratado.
2. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 1, en la que el polímero tipo carboximetil-carbohidrato constituye entre 0,5% y 20% en peso de la matriz de solidificación.
3. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 1, en la que el carbonato de sodio constituye entre 20% y 85% en peso de la matriz de solidificación.
- 10 4. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 1, en la que la composición sólida hidratada consiste esencialmente en:
 - al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato;
 - carbonato de sodio;
 - 15 agua;
 - al menos un agente reforzante de la detergencia; y
 - al menos un tensioactivo.
5. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 1, que comprende:
 - 20 (a) Entre 0,5% y 30%, en peso de la composición sólida de limpieza, de al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato
 - (b) Entre 2% y 50%, en peso de la composición de limpieza sólida, de agua;
 - (c) Menos que 40%, en peso de la composición de limpieza sólida, de un agente reforzante de la detergencia;
 - (d) Entre 20% y 85%, en peso de la composición de limpieza sólida, de carbonato de sodio; y
 - (e) Entre 0,5% y 10%, en peso de la composición de limpieza sólida, de tensioactivo.
- 25 6. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 5, en la que el polímero tipo carboximetil-carbohidrato constituye entre 1% y 20% en peso de la composición de limpieza sólida.
7. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 5, en la que el agente reforzante de la detergencia constituye menos que 30% en peso de la composición de limpieza sólida.
8. La composición de limpieza sólida según la reivindicación 5, en la que el carbonato de sodio constituye entre 25% y 65% en peso de la composición de limpieza sólida.
- 30 9. Un método para preparar una composición de limpieza sólida, que comprende:
 - mezclar una premezcla en polvo y una premezcla líquida para formar un sólido hidratado;
 - en donde la premezcla en polvo comprende carbonato de sodio;
 - en donde la premezcla líquida comprende agua y al menos un polímero tipo carboximetil-carbohidrato; y
 - 35 en donde el polímero tipo carboximetil-carbohidrato constituye entre 0,5% y 30% en peso de la matriz de solidificación;
 - el polímero tipo carboximetil-carbohidrato comprende un polímero tipo inulina o un polímero tipo inulina sustituido en un número variable de grupos hidroxilo con restos alquilo, alcoxi, carboxi o carboxialquilo; y
 - la composición de limpieza sólida comprende entre 2 y 50% en peso de agua.
- 40 10. El método según la reivindicación 9, y que además comprende conformar el material en un bloque.
11. El método según la reivindicación 9, en el que la composición solidifica entre 1 minuto y 3 horas.