

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 482**

51 Int. Cl.:

**C11D 17/00** (2006.01)

**C11D 3/10** (2006.01)

**C11D 3/20** (2006.01)

**C11D 7/12** (2006.01)

**C11D 7/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2008 E 08763267 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.02.2016 EP 2171030**

54 Título: **Matriz de solidificación que incluye una sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal**

30 Prioridad:

**02.07.2007 US 772641**

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

**11.05.2016**

73 Titular/es:

**ECOLAB INC. (100.0%)  
370 North Wabasha Street  
St. Paul, MN 55102, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 569 482 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 incluye una sal de un ácido mono-, di- o tricarbóxico saturado de cadena lineal

**5 Antecedentes**

La presente invención se refiere en general al campo de la solidificación y matrices de solidificación. En particular, la presente invención se refiere a sales de ácidos mono-, di- y tricarbóxicos saturados de cadena lineal como parte de una matriz de solidificación.

10 El uso de tecnología de solidificación y detergentes en bloque sólidos en operaciones institucionales e industriales fue explotado en la tecnología de marca SOLID POWER® reivindicada en Fernholz et al., patentes de nueva concesión en EE UU No. 32.762 y 32.818. Además, se divulgaron productos sólidos moldeados de carbonato de sodio hidrato usando sustancialmente materiales de carbonato de sodio hidratado en Heile et al., patentes en EE UU  
15 No. 4.595.520 y 4.680.134.

En años más recientes, se ha dirigido atención a producir materiales detergentes muy eficaces a partir de materiales menos cáusticos tal como ceniza de sosa, también conocida como carbonato de sodio. El trabajo inicial en el desarrollo de detergentes basados en carbonato de sodio encontró que los materiales basados en carbonato de sodio hidrato con frecuencia se hinchaban (es decir, eran dimensionalmente inestables) después de la solidificación. Tal hinchamiento puede interferir con el embalaje, dispersión, y uso. La inestabilidad dimensional de los materiales sólidos se refiere a la naturaleza inestable de varias formas hidrato preparadas en la fabricación de los materiales sólidos de carbonato de sodio. Los primeros productos se hicieron con carbonato de sodio hidratado típicamente compuestos anhidros, de un hidrato de un mol, un hidrato de siete moles, un hidrato de diez moles o más mezclas de los mismos. Sin embargo, después de haberse fabricado y almacenado el producto a temperatura ambiente, se encontró que el estado de hidratación del producto inicial cambiaba entre formas hidrato, por ejemplo, hidrato de uno, siete y diez moles, produciendo inestabilidad dimensional de las sustancias químicas del bloque. En estas composiciones de forma sólida convencionales, los cambios en el contenido en agua y temperatura llevan a un cambio estructural y dimensional, que puede producir fallo de la forma sólida, lo que produce problemas tal como la incapacidad de la forma sólida de encajar en dispensadores para uso.

Además, los detergentes alcalinos sólidos convencionales, particularmente los pretendidos para uso institucional y comercial, generalmente requieren fosfatos en su composición. Los fosfatos típicamente sirven para múltiples fines en las composiciones, por ejemplo, para controlar la velocidad de solidificación, para eliminar y resuspender manchas y como un secuestrante eficaz de dureza. Se encontró, divulgó, y reivindicó en las patentes en EE UU No. 6.258.765, 6.156.715, 6.150.324 y 6.177.392, que se podría hacer un material funcional en bloque sólido usando un agente aglutinante que incluya una sal carbonato, un acetato orgánico, tal como un aminocarboxilato, o componente fosfonato y agua. Debido a problemas ecológicos, recientemente se ha dirigido trabajo adicional a sustituir compuestos que contienen fósforo en detergentes. Además, se cree que los componentes de aminocarboxilato que contienen ácido nitrilotriacético (NTA) usados en lugar de compuestos que contienen fósforo en algunos casos como agentes aglutinantes y secuestrantes de dureza son carcinógenos. Como tal, su uso también se ha restringido.

El documento WO2008/135869 A1, que es un documento según el Art. 54(3) EPC describe una composición de limpieza sólida que comprende metacrilato, agua, desespumante, carboxilato, carbonato de sodio, metasilicato y un tensioactivo. La matriz de solidificación es un sólido hidrato.

El documento DE 4315048 A1 describe un comprimido detergente alcalino bajo, estable, de función dual, sin metasilicatos ni polímeros, que contiene: (a) del 5 al 50% en peso de un citrato sódico; (b) del 1 al 60% en peso de carbonato de sodio anhidro; (c) del 1 al 60% en peso de hidrogenocarbonato de sodio; (d) un agente blanqueante seleccionado del grupo que consiste en perborato de sodio monohidrato, percarbonato de sodio y mezclas de los mismos; (e) del 0,5 al 4% en peso de tetraacetiletilendiamina; (f) del 0,1 al 2% en peso de proteasa; (g) del 0,1 al 2% en peso de amilasa; y (h) del 3 al 10% en peso de agua, todos los pesos basados en el peso del comprimido.

El documento US2003/0148914 A1 describe un sistema detergente que comprende al menos una composición detergente sólida en forma de un comprimido y al menos una composición en bolsa soluble en agua rellena de líquido o gel embaladas juntas en un envoltorio de película insoluble en agua.

El documento US 6.956.019 B2 se refiere a una composición detergente muy alcalina o moderadamente alcalina que tiene propiedades de limpieza potenciadas. El detergente combina una fuente de alcalinidad y una mezcla de tensioactivos no iónicos que potencia la limpieza de manchas ceras-grasas.

El documento WO96/03490 A1 describe un detergente en bloque, sólido que contiene una sal de metal alcalino de ácido nitrilotriacético, un ácido, hidróxidos y silicatos que contienen metales alcalinos, y carbonatos y sulfatos que contienen metales alcalinos.

65

Hay una necesidad en curso para proporcionar tecnologías de solidificación alternativas que sean sin fósforo y/o sin NTA. Sin embargo, la falta de predictibilidad en el proceso de solidificación y la falta de predictibilidad de la estabilidad dimensional en composiciones en forma sólida han impedido los esfuerzos para sustituir con éxito componentes que contienen fósforo y/o NTA con sustituyentes ecológicos.

5

### Compendio

La invención se refiere a una matriz de solidificación que comprende:

- 10 (a) una sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal seleccionada del grupo de: una sal de un ácido mono-, di-, y tricarboxílico;
- (b) carbonato de sodio; y
- (c) agua;
- 15 (d) en donde la matriz de solidificación es un sólido hidrato, en donde la sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal se selecciona del grupo que consiste en: ácido acético, ácido glucónico, ácido málico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, y ácido tartárico, en donde el agua constituye entre el 5% y el 50% en peso de la matriz de solidificación, y en donde la matriz de solidificación comprende menos del 0,5% en peso de ácido nitrilotriacético. La matriz de solidificación se puede usar, por ejemplo, en una composición detergente sólida.

20

### Descripción detallada

La matriz de solidificación de la presente invención se puede emplear 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 apropiada de solidificación. Además, la matriz de solidificación puede estar sustancialmente libre de fósforo y NTA, lo que hace la matriz de solidificación particularmente útil en aplicaciones de limpieza donde se desea usar un detergente ecológico. Tales aplicaciones incluyen, pero no están limitadas a: lavado de utensilios a máquina y manual, prelavado, lavado y limpieza de la colada y textiles, lavado y limpieza de alfombras, limpieza de vehículos y aplicaciones de cuidado, lavado y limpieza de superficies, lavado y limpieza de cocina y baño, lavado y limpieza del suelo, operaciones de limpieza en el sitio, lavado y limpieza general, limpiadores industriales o domésticos, y agentes de control de plagas.

La matriz de solidificación incluye una sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, carbonato de sodio (ceniza de sosa), y agua para formar composiciones sólidas según la reivindicación 1. Las concentraciones de componentes adecuadas para la matriz de solidificación varían desde entre el 1% y el 15% en peso de una sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, entre el 5% y el 50% en peso de agua, y entre el 20% y el 70% en peso de carbonato de sodio. Concentraciones de componentes particularmente adecuadas para la matriz de solidificación varían desde entre el 1% y aproximadamente el 12% de una sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, entre el 5% y aproximadamente el 40% en peso de agua, y entre aproximadamente el 45% y aproximadamente el 65% en peso de carbonato de sodio. Concentraciones de componentes más particularmente adecuadas para la matriz de solidificación varían desde entre el 1% y aproximadamente el 10% de una sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, entre el 5% y aproximadamente el 35% en peso de agua, y entre aproximadamente el 50% y aproximadamente el 60% en peso de carbonato de sodio. Los expertos en la materia apreciarán otros intervalos de concentraciones de componentes adecuadas para obtener propiedades comparables de la matriz de solidificación.

El mecanismo real de solidificación de la matriz de solidificación se produce mediante la hidratación de la ceniza, o la interacción del carbonato de sodio con agua. Se cree que la sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal funciona 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. La sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal puede estabilizar los hidratos de carbonato y la composición sólida funcional actuando como un donante y/o aceptor de agua libre. Controlando la velocidad de migración del agua para la hidratación de la ceniza, la sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal puede controlar la velocidad de solidificación para proporcionar estabilidad de proceso y dimensional al producto resultante. La velocidad de solidificación es significativa porque si la matriz solidifica demasiado deprisa, la composición puede solidificarse durante la mezcla y parar el procesamiento. Si la matriz de solidificación solidifica demasiado despacio, se pierde tiempo de proceso valioso. La sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal también proporciona estabilidad dimensional al producto final asegurando que el producto sólido no se hincha. Si el producto sólido se hincha después de la solidificación, se pueden producir varios problemas, incluyendo pero no limitados a: densidad, integridad y aspecto disminuidos; e incapacidad para dispensar o embalar el producto sólido. Generalmente, se considera que un producto sólido tiene estabilidad dimensional si el producto sólido tiene un exponente de crecimiento de menos del 3% y particularmente de menos de aproximadamente el 2%.

65 La sal de ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal se combina con agua antes de su incorporación en la composición detergente y se puede suministrar como un hidrato sólido o como una sal sólida que se solvata en

una solución acuosa, por ejemplo, en una premezcla líquida. Sin embargo, la sal de ácido mono-, di- o tricarbóxico saturado de cadena lineal 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 la sal de ácido mono-, di- o tricarbóxico saturado de cadena lineal se considera una cantidad que controla eficazmente la cinética y termodinámica del sistema de solidificación controlando la velocidad y movimiento del agua. Las sales de ácidos monocarbóxicos saturados de cadena lineal incluyen sales de ácido acético y sales de ácido glucónico, sales de ácido tartárico, sales de ácido málico, sales de ácido succínico, sales de ácido glutárico y sales de ácido adípico.

El agua se puede añadir independientemente a la matriz de solidificación o se puede suministrar a la matriz de solidificación como resultado de su presencia en un material acuoso que se añade a la composición detergente. Por ejemplo, los materiales añadidos a la composición detergentes pueden incluir agua o se pueden preparar en una premezcla acuosa disponible para reacción con el/los componente(s) de la matriz de solidificación. Típicamente, el agua se introduce en la matriz de solidificación para proporcionar a la matriz de solidificación una viscosidad deseada para el procesamiento antes de la solidificación y para proporcionar una velocidad deseada de solidificación. El agua también puede estar presente como ayuda de procesamiento y se puede eliminar o convertir en agua de hidratación. Por tanto, el agua puede estar presente en forma de soluciones acuosas de la matriz de solidificación, o soluciones acuosas de cualquiera de los otros ingredientes, y/o medio acuoso añadido como ayuda en el procesamiento. Además, se espera que el medio acuoso pueda ayudar en el proceso de solidificación cuando se desea formar el concentrado como un sólido. El agua también se puede suministrar como 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 moldeado o técnicas de vaciado (solidificación que se produce dentro de un recipiente). En general, cuando los componentes se procesan por técnicas de moldeado, se cree que la composición detergente sólida puede incluir una cantidad relativamente menor de agua para la solidificación comparada con las técnicas de vaciado. Cuando se prepara la composición detergente sólida por técnicas de moldeado, el agua puede estar presente en intervalos de entre el 5% y aproximadamente el 25% en peso, particularmente entre aproximadamente el 7% y aproximadamente el 20% en peso, y más particularmente entre aproximadamente el 8% y aproximadamente el 15% en peso. Cuando se prepara la composición detergente sólida por técnicas de vaciado, el agua puede estar presente en intervalos de entre aproximadamente el 15% y el 50% en peso, particularmente entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 45% en peso, y más particularmente entre aproximadamente el 22% y aproximadamente el 40% en peso.

La matriz de solidificación y la composición detergente sólida resultante también puede excluir compuestos que contienen fósforo o ácido nitrilotriacético (NTA), para hacer la composición detergente sólida más medioambientalmente aceptable. Sin fósforo se refiere a una composición, mezcla, o ingredientes a los que no se añaden compuestos que contienen fósforo. Si están presentes compuestos que contienen fósforo mediante contaminación de una composición, mezcla o ingredientes sin fósforo, el nivel de compuestos que contienen fósforo en la composición resultante es menor del 0,5% en peso, menor de aproximadamente el 0,1% en peso y con frecuencia menor de aproximadamente el 0,01% en peso. Sin NTA se refiere a una composición, mezcla, o ingredientes a los que no se añaden compuestos que contienen NTA. Si están presentes compuestos que contienen NTA mediante contaminación de una composición, mezcla o ingredientes sin NTA, el nivel de NTA en la composición resultante será menor del 0,5% en peso, menor de aproximadamente el 0,1% en peso y con frecuencia menor de aproximadamente el 0,01% en peso. Cuando la matriz de solidificación no tiene NTA, la matriz de solidificación y la composición detergente sólida resultante también es compatible con cloro, que funciona como agente anti-redeposición y eliminador de manchas.

#### **Materiales funcionales adicionales**

La matriz de solidificación hidratada, o agente aglutinante, se puede usar para formar una composición detergente sólida que incluye componentes o agentes adicionales, tal como materiales funcionales adicionales. Como tal, en algunas formas de realización, la matriz de solidificación que incluye la sal de ácido mono-, di- o tricarbóxico saturado de cadena lineal, agua, y carbonato de sodio puede proporcionar una gran cantidad, o incluso todo el peso total de la composición detergente, por ejemplo, en formas de realización que tienen pocos o ningún material funcional adicional dispuesto en la misma. Los materiales funcionales proporcionan propiedades y funcionalidades deseadas a la composición detergente sólida. Para el fin de esta solicitud, el término "materiales funcionales" incluye un material que cuando se dispersa o disuelve en una solución de uso y/o concentrada, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se discuten en más detalle a continuación, aunque los materiales particulares discutidos se dan a modo de ejemplo solo, y que se puede usar una amplia variedad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales discutidos posteriormente se refieren a materiales usados en aplicaciones de limpieza y/o lavado. Sin embargo, otras formas de realización pueden incluir materiales funcionales para uso en otras aplicaciones.

#### **Fuente alcalina**

La composición detergente sólida puede incluir una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas para aumentar la limpieza de un sustrato y mejorar el rendimiento de eliminación de suciedad de la composición. En general, se espera que la composición incluya la fuente alcalina en una cantidad de al menos aproximadamente el 5% en peso, al menos aproximadamente el 10% en peso, o al menos aproximadamente el 15% en peso. Para proporcionar suficiente espacio para otros componentes en el concentrado, la fuente alcalina se puede proporcionar en el concentrado en una cantidad de menos de aproximadamente el 75% en peso, menos de aproximadamente el 60% en peso, menos de aproximadamente el 40% en peso, menos de aproximadamente el 30% en peso, o menos de aproximadamente el 20% en peso. La fuente de alcalinidad puede constituir entre aproximadamente el 0,1% y aproximadamente el 90% en peso, entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 80% en peso, y entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 60% en peso del peso total de la composición 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 aproximadamente 8. Cuando la composición de uso tiene un pH de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10, se puede considerar moderadamente alcalina, y cuando el pH es mayor de aproximadamente 12, la composición de uso se puede considerar cáustica. En general, es deseable proporcionar la composición de uso como una composición de limpieza moderadamente alcalina porque se considera que es más segura que las composiciones de uso cáusticas. En algunas circunstancias, la composición detergente sólida puede proporcionar una composición de uso que es útil a niveles de pH por debajo de aproximadamente 8. En tales composiciones, la fuente alcalina se puede omitir, y se pueden usar agentes de ajuste de pH adicionales para proporcionar la composición de uso con el pH deseado.

Los ejemplos de fuentes alcalinas adecuadas de la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitadas, a un carbonato de metal alcalino y un hidróxido de metal alcalino. Los carbonatos de metal alcalino ejemplares que se pueden usar incluyen, pero no están limitados a: carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o potasio, y mezclas de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos ejemplares que se pueden usar incluyen, pero no están limitados a, hidróxido de sodio, litio o potasio. Se puede añadir el hidróxido de metal alcalino a la composición en cualquier forma conocida en la técnica incluyendo, como bolas sólidas, disuelto en una solución acuosa, o una combinación de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos están comercialmente disponibles como un sólido en forma de sólidos o bolas perlas que tienen una mezcla de tamaños de partícula que varían desde aproximadamente 12-100 malla U.S., o como una solución acuosa, como por ejemplo, como una solución al 50% y una al 73% en peso. Se prefiere que el hidróxido de metal alcalino se añada en forma de una solución acuosa, particularmente una solución de hidróxido al 50% en peso, para reducir la cantidad de calor generado en la composición debido a la hidratación del material alcalino sólido.

Además de la primera fuente de alcalinidad, la composición detergente sólida puede comprender una fuente de alcalinidad secundaria. Los ejemplos de fuentes de alcalinidad secundaria útiles incluyen, pero no están limitados a: silicatos metálicos tal como silicato o metasilicato de sodio o potasio; carbonatos metálicos tal como carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o potasio; boratos metálicos tal como borato de sodio o potasio; y etanolaminas y aminas. Tales agentes de alcalinidad están comúnmente disponibles bien en forma acuosa o en polvo, cualquiera de las cuales es útil en formular las presentes composiciones detergentes sólidas.

### Tensioactivos

La composición detergente sólida puede incluir al menos un agente de limpieza que puede ser un tensioactivo o sistema de tensioactivos. Se pueden usar una variedad de tensioactivos en una composición detergente sólida incluyendo, pero no limitado a: tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y zwitteriónicos. Los tensioactivos son un componente opcional de la composición detergente sólida y se pueden excluir del concentrado. Los tensioactivos ejemplares que se pueden usar están comercialmente disponibles de un número de fuentes. Para una discusión de tensioactivos, véase, Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición detergente sólida incluye un agente de limpieza, el agente de limpieza se proporciona en una cantidad eficaz para proporcionar un nivel deseado de limpieza. La composición detergente sólida, cuando se proporciona como un concentrado puede incluir el agente de limpieza en un intervalo de aproximadamente el 0,05% a aproximadamente el 20% en peso, de aproximadamente el 0,5% a aproximadamente el 15% en peso, de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 15% en peso, de aproximadamente el 1,5% hasta aproximadamente el 10% en peso, y de aproximadamente el 2% hasta aproximadamente el 5% en peso. Los intervalos ejemplares adicionales de tensioactivo en un concentrado incluyen de aproximadamente el 0,5% hasta aproximadamente el 5% en peso, y de aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 3% en peso.

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos útiles en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: carboxilatos tal como alquilcarboxilatos y polialcoxycarboxilatos, carboxilatos de etoxilato de alcohol, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol; sulfonatos, tal como alquilsulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados; sulfatos, tal como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatados, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos y sulfatos de alquiléteres. Los tensioactivos aniónicos ejemplares incluyen, pero no están limitados a: alquilarilsulfonato de sodio, sulfonato de alfa-olefina, y sulfatos de alcoholes grasos.

Los ejemplos de tensioactivos no iónicos útiles en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a, los que tienen un polímero de óxido de polialquileno como una parte de la molécula de tensioactivo. Tales tensioactivos no iónicos incluyen, pero no están limitados a: éteres de polietilenglicol protegidos con cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquilos similares de alcoholes grasos; no iónicos sin óxido de polialquileno tal como poliglicósidos de alquilo; ésteres sorbitanos y de sacarosa y sus etoxilatos; aminas alcoxiladas tal como etilendiamina alcoxilada; alcoxilatos de alcohol tal como propoxilato de etoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol, propoxilatos de etoxilato de propoxilato de alcohol, butoxilatos de etoxilatos de alcohol; etoxilato de nonilfenol, éteres de polioxietilenglicol; ésteres de ácidos carboxílicos tal como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicólicos de ácidos grasos; amidas carboxílicas tal como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de ácidos polioxietileno grasos; y copolímeros en bloque de óxido de polialquileno. Un ejemplo de copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno comercialmente disponible incluye, pero no está limitado a, PLURONIC®, disponible de BASF Corporation, Florham Park, NJ. Un ejemplo de un tensioactivo de silicona comercialmente disponible incluye, pero no está limitado a, ABIL® B8852, disponible de Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

Los ejemplos de tensioactivos catiónicos que se pueden usar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: aminas tal como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno de C<sub>18</sub>, alquilaminas etoxiladas, alcoxilatos de etilendiamina, imidazoles tal como 1-(2-hidroxietyl)-2-imidazolina, 2-alkil-1-(2-hidroxietyl)-2-imidazolina, y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de cloruro de amonio alquilcuaternario tal como cloruro de n-alkil(C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>)dimetilbencil amonio, cloruro de n-tetradecildimetilbencilamonio monohidrato, un cloruro de amonio cuaternario sustituido con naftileno tal como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio. El tensioactivo catiónico se puede usar para proporcionar propiedades higienizantes.

Los ejemplos de tensioactivos zwitteriónicos que se pueden usar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: betaínas, imidazolininas y propionatos.

Puesto que la composición detergente sólida se pretende usar en una máquina lavaplatos o de lavar utensilios de cocina automática, los tensioactivos seleccionados, si se usa algún tensioactivo, pueden ser los que proporcionan un nivel aceptable de espuma cuando se usan dentro de máquina lavaplatos o de lavar utensilios de cocina. Las composiciones detergentes sólidas para uso en máquinas automáticas lavaplatos o de lavar utensilios de cocina generalmente se consideran que son composiciones de baja espuma. Los tensioactivos de baja espuma que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un ambiente tal como una máquina lavaplatos donde la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos de baja espuma, también se pueden usar agentes desespumantes para reducir la generación de espuma. Según esto, se pueden usar tensioactivos que se consideran de baja espuma. Además, se pueden usar otros tensioactivos junto con un agente desespumante 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 están limitados a: tensioactivos de sulfonato de alquilbenceno lineales, sulfatos de alcoholes, sulfatos éter de alcohol y sulfonatos de alfa olefinas. Generalmente, los sulfonatos de alquilbenceno lineales son preferidos por razones de coste y eficacia. Los tensioactivos anfóteros o zwitteriónicos también son útiles en proporcionar detergencia, emulsificación, humedad y propiedades de acondicionamiento. Los tensioactivos anfóteros representativos incluyen, pero no están limitados a: ácido N-coco-3-aminopropiónico y sales ácidas, sales de N-sebo-3-iminodipropionato, sal N-lauril-3-iminodipropionato disódico, hidróxido de N-carboximetil-N-cocoalquil-N-dimetilamonio, hidróxido de N-carboximetil-N-dimetil-N-(9-octadecenil)amonio, hidróxido de (1-carboxiheptadecil)trimetilamonio, hidróxido de (1-carboxiundecil)trimetilamonio, sal sódica de N-cocoamidoetil-N-hidroxiethylglicina, sal sódica de N-hidroxiethyl-N-estearamidoglicina, sal sódica de N-hidroxiethyl-N-lauroamido-beta-alanina, sal sódica de N-cocoamido-N-hidroxiethyl-beta-alanina, aminas alcíclicas mixtas y sus sales sódicas etoxiladas y sulfatadas, sal sódica de hidróxido de 2-alkil-1-carboximetil-1-hidroxiethyl-2-imidazolínio o ácido libre en donde el grupo alquilo puede ser nonilo, undecilo y heptadecilo. Otros tensioactivos anfóteros útiles incluyen, pero no están limitados a: sal disódica de hidróxido de 1,1-bis(carboximetil)-2-undecil-2-imidazolínio y condensado de ácido oleico-etilendiamina, sal sódica propoxilada y sulfatada, y tensioactivos anfóteros de óxido de amina.

#### **Reforzadores o acondicionadores de agua**

La composición detergente sólida puede incluir uno o más agentes reforzadores, también llamados agentes quelantes o secuestrantes (por ejemplo, reforzadores), incluyendo, pero no limitados a: un fosfato condensado, un fosfonato, un ácido aminocarboxílico, o un poliácido. Además, cuando se incluye citrato de sodio en la composición detergente sólida, el citrato de sodio también puede funcionar como un reforzador. En general, un agente quelante es una molécula capaz de coordinar (es decir, unirse a) los iones metálicos comúnmente encontrados en el agua natural para prevenir que los iones metálicos interfieran con la acción de los otros ingredientes detergentes de una composición de limpieza. Los niveles preferibles de adición para reforzadores que también pueden ser agentes quelantes o secuestrantes están entre aproximadamente el 0,1% hasta aproximadamente el 70% en peso, de

- aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 60% en peso, o de aproximadamente el 1,5% hasta aproximadamente el 50% en peso. Si el detergente sólido se proporciona como un concentrado, el concentrado puede incluir entre aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 60% en peso, entre aproximadamente el 3% hasta aproximadamente el 50% en peso, y entre aproximadamente el 6% hasta aproximadamente el 45% en peso de los reforzadores. Intervalos adicionales de los reforzadores incluyen entre aproximadamente el 3% hasta aproximadamente el 20% en peso, entre aproximadamente el 6% hasta aproximadamente el 15% en peso, entre aproximadamente el 25% hasta aproximadamente el 50% en peso, y entre aproximadamente el 35% hasta aproximadamente el 45% en peso.
- Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen, pero no están limitados a: ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio y potasio, hexametrafosfato de sodio. Un fosfato condensado también puede ayudar, a un nivel limitado, en la solidificación de la composición detergente sólida fijando el agua libre presente en la composición como agua de hidratación.
- Los ejemplos de fosfonatos incluyen, pero no están limitados a: ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico,  $\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ ; ácido aminotri(metilenfosfónico),  $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$ ; aminotri(metilenfosfonato), sal de sodio (ATMP),  $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_3$ ; ácido 2-hidroxietiliminobis(metilenfosfónico),  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ ; ácido dietilnetriaminopenta(metilenfosfónico),  $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; dietilnetriaminopenta(metilenfosfonato), sal de sodio (DTPMP),  $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$  ( $x=7$ ); hexametilendiamino(tetrametilenfosfonato), sal de potasio,  $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$  ( $x=6$ ); ácido bis(hexametileno)triamino(pentametilenfosfónico),  $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; y ácido fosforoso  $\text{H}_3\text{PO}_3$ . Una combinación de fosfonatos preferida es ATMP y DTPMP. Un fosfonato neutralizado o alcalino, o una combinación del fosfonato con una fuente alcalina antes de ser añadido a la mezcla de modo que hay poco o ningún calor o gas generado por una reacción de neutralización cuando el fosfonato se añade es preferida.
- Las composiciones detergentes sólidas pueden contener un reforzador sin fósforo. Aunque varios componentes pueden incluir cantidades traza de fósforo, una composición que se considera libre de fósforo generalmente no incluye componentes reforzadores o quelantes de fosfato o fosfonato como un componente intencionalmente añadido. Carboxilatos tal como citrato o gluconato son adecuados. Los materiales de ácido aminocarboxílico útiles que contienen poco o ningún NTA incluyen, pero no están limitados a: ácido N-hidroxietilaminodiacético; ácido etilendiaminotetraacético (EDTA); ácido hidroxietilendiaminotetraacético; ácido dietilnetriaminopentaacético; ácido N-hidroxietil-etilendiaminotriacético (HEDTA); ácido dietilnetriaminopentaacético (DTPA); y otros ácidos similares que tienen un grupo amino con un sustituyente ácido carboxílico.
- Se pueden usar polímeros acondicionadores de agua como reforzadores que no contienen fósforo. Los polímeros acondicionadores de agua ejemplares incluyen, pero no están limitados a: policarboxilatos. Los policarboxilatos ejemplares que se pueden usar como reforzadores y/o polímeros acondicionadores de agua incluyen, pero no están limitados a: los que tienen grupos carboxilato ( $-\text{CO}_2^-$ ) pendientes tal como ácido poliacrílico, ácido maleico, copolímero maleico/olefina, copolímero o terpolímero sulfonado, copolímero acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamida-metacrilamida hidrolizadas, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, y copolímeros de acrilonitrilo-metacrilonitrilo hidrolizados. Para una discusión 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, cuya divulgación se incorpora mediante referencia al presente documento. Estos materiales también se pueden usar a niveles subestequiométricos para funcionar como modificadores de cristal.

### Agentes endurecedores

- Las composiciones detergentes sólidas también pueden incluir un agente endurecedor además de, o en la forma de, el reforzador. Un agente endurecedor es un compuesto o sistema de compuestos, orgánico o inorgánico, que contribuye significativamente a la solidificación uniforme de la composición. Preferiblemente, los agentes endurecedores 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 endurecedores también deben ser capaces de formar una matriz homogénea con el agente de limpieza y otros ingredientes cuando se mezcla y solidifica para proporcionar una disolución uniforme del agente de limpieza a partir de una composición detergente sólida durante el uso.
- La cantidad de agente endurecedor incluida en la composición detergente sólida variará según factores que incluyen, pero no están limitados a: el tipo de composición detergente sólida que se prepara, los ingredientes de la composición detergente sólida, el uso pretendido de la composición, la cantidad de solución dispensadora aplicada a la composición sólida a lo largo del tiempo durante el uso, la temperatura de la solución dispensadora, la dureza de la solución dispensadora, el tamaño físico de la composición detergente sólida, la concentración de los otros ingredientes, y la concentración del agente de limpieza en la composición. Se prefiere que la cantidad del agente endurecedor incluido en la composición detergente sólida sea eficaz para combinar con el agente de limpieza y otros

ingredientes de la composición para formar una mezcla homogénea en condiciones de mezcla continua y una temperatura de o por debajo de la temperatura de fusión del agente endurecedor.

5 También se prefiere que el agente endurecedor forme una matriz con el agente de limpieza y otros ingredientes que se endurecerá a una forma sólida a temperatura ambiente de aproximadamente 30°C a aproximadamente 50°C, en particular de aproximadamente 35°C a aproximadamente 45°C, después de que cese el mezclado y la mezcla se dispensa desde el sistema de mezclado, en aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 3 horas, en particular de aproximadamente 2 minutos a aproximadamente 2 horas, y en particular de aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 1 hora. Se puede aplicar una cantidad mínima de calor de una fuente externa a la mezcla para  
10 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 velocidad deseada de solubilidad controlada de la composición procesada cuando se coloca en un medio acuoso para alcanzar una velocidad deseada de dispensación del agente de limpieza a partir de la composición solidificada durante el uso.

15 El agente endurecedor puede ser un agente endurecedor orgánico o inorgánico. Un agente endurecedor orgánico preferido es un compuesto polietilenglicol (PEG). La velocidad de solidificación de 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 de la fórmula general  $H(OCH_2CH_2)_nOH$ , donde n es mayor de 15,  
20 particularmente de aproximadamente 30 a aproximadamente 1700. Típicamente, el polietilenglicol es un sólido en la forma de un polvo o copos sueltos, que tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 100.000, particularmente que tiene un peso molecular de al menos aproximadamente 1.450 a aproximadamente 20.000, más particularmente entre aproximadamente 1.450 hasta aproximadamente 8.000. El polietilenglicol está presente a una concentración desde aproximadamente el 1% al 75% en peso y particularmente de  
25 aproximadamente el 3% hasta aproximadamente 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 PEG 4000 y PEG 8000 los más preferidos. Un ejemplo de un polietilenglicol sólido comercialmente disponible incluye, pero no está limitado a: CARBOWAX, disponible de Union Carbide Corporation, Houston, TX.

30 Los agentes endurecedores inorgánicos preferidos son sales inorgánicas hidratables que incluyen, pero no están limitadas a: sulfatos y bicarbonatos. Los agentes endurecedores inorgánicos están presentes a una concentración de hasta aproximadamente el 50% en peso, en particular de aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 25% en peso, y más particularmente de aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 15% en peso.

35 También se pueden emplear partículas de urea como endurecedores en las composiciones detergentes sólidas. La velocidad de solidificación de la composición variará, al menos en parte, por factores que incluyen, pero no 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 de limpieza y otros ingredientes, y preferiblemente una cantidad minoritaria pero eficaz de agua. La cantidad y el tamaño de partícula de la urea es eficaz para combinar  
40 con el agente de limpieza y otros ingredientes para formar una mezcla homogénea sin la aplicación de calor de una fuente externa para fundir la urea y otros ingredientes a un estado fundido. Se prefiere que la cantidad de urea incluida en la composición detergente sólida sea eficaz para proporcionar una dureza deseada y una velocidad deseada de solubilidad de la composición cuando se coloca en un medio acuoso para alcanzar una velocidad deseada de dispensar el agente de limpieza de la composición solidificada durante el uso. En algunas formas de  
45 realización, la composición incluye entre aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 90% en peso de urea, particularmente entre aproximadamente el 8% y aproximadamente el 40% en peso de urea, y más particularmente entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 30% en peso de urea.

50 La urea puede estar en forma de bolas perladas o polvo. La urea perlada generalmente está disponible de fuentes comerciales como una mezcla de tamaños de partícula que varían desde aproximadamente 5-15 malla U.S., tal como, por ejemplo, de Arcadian Sohio Company, Nitrogen Chemicals Division. Una forma perlada de urea preferiblemente se muele para reducir el tamaño de partícula hasta aproximadamente 50 malla U.S. hasta aproximadamente 125 malla U.S., particularmente aproximadamente 75-100 malla U.S., preferiblemente usando un molino húmedo tal como un extrusor de husillo único o doble, un mezclador Teledyne, un emulsionador Ross, y  
55 similares.

### Agentes blanqueantes

60 Los agentes blanqueantes adecuados para uso en la composición detergente 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 su uso en las composiciones detergentes sólidas incluyen, pero no están limitados a: compuestos que contienen cloro tales como, cloros, hipocloritos, o cloraminas. Los compuestos liberadores de halógenos ejemplares incluyen, pero no están limitados a: dicloroisocianuratos de metales alcalinos, fosfato trisódico clorado,  
65 los hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloramina. También se pueden usar fuentes de cloro encapsuladas para aumentar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véanse, por ejemplo, patentes

en EE UU Nos. 4.618.914 y 4.830.773). Un agente blanqueante también puede ser una fuente de peróxígeno u oxígeno activo tal como peróxido de hidrógeno, perboratos, carbonato de sodio peroxihidrato, permonosulfato de potasio, y perborato de sodio mono y tetrahidrato, con y sin activadores tales como tetraacetiletildiamina. Cuando el concentrado incluye un agente blanqueante, puede estar incluido en una cantidad entre aproximadamente el 0,1% hasta aproximadamente el 60% en peso, entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 20% en peso, entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 8% en peso, y entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 6% en peso.

#### **Rellenos**

La composición detergente sólida puede incluir una cantidad efectiva de rellenos de detergente que no actúan como un agente de limpieza por sí, pero que coopera con el agente de limpieza para mejorar la capacidad de limpieza global de la composición. Los ejemplos de rellenos de detergentes adecuados para su uso en las presentes composiciones de limpieza incluyen, pero no están limitados a: sulfato sódico, cloruro sódico, almidón y azúcares. Cuando el concentrado incluye un relleno de detergente, puede estar incluido en una cantidad de hasta aproximadamente el 50% en peso, entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 30% en peso, o entre aproximadamente el 1,5% y aproximadamente el 25% en peso.

#### **Agentes desespumantes**

También se puede incluir un agente desespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición de lavado de utensilios. Los ejemplos de agentes desespumantes incluyen, pero no están limitados a: copolímeros en bloque de óxido de etileno/propileno tal como los disponibles bajo el nombre de Pluronic N-3; compuestos de silicona, tal como sílice dispersada en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano y polidimetilsiloxano funcionalizado tal como los disponibles bajo el nombre Abil B9952; amidas grasas, ceras hidrocarbonadas, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol, y ésteres de fosfato de alquilo, tales como fosfato de monoestearilo. Se puede encontrar una discusión de agentes desespumantes, por ejemplo, en la patente en EE UU No. 3.048.548 a Martin et al., la patente en EE UU No. 3.334.147 a Brunelle et al., y la patente en EE UU No. 3.442.242 a Rue et al. Cuando el concentrado incluye un agente desespumante, el agente desespumante se puede proporcionar en una cantidad entre aproximadamente el 0,0001% y aproximadamente el 10% en peso, entre aproximadamente el 0,001% y aproximadamente el 5% en peso, o entre aproximadamente el 0,01% y aproximadamente el 1,0% en peso.

#### **Agentes antirredeposición**

La composición detergente sólida también puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de suciedad en una solución de limpieza y prevenir que la suciedad eliminada se redeposite sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes antirredeposición adecuados incluyen, pero no están limitados a: poliacrilatos, copolímeros de estireno anhídrido maleico, derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, e hidroxipropilcelulosa. Cuando el concentrado incluye un agente antirredeposición, el agente antirredeposición puede estar incluido en una cantidad de entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 10% en peso, y entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 5% en peso.

#### **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 calcio/magnesio, propilenglicol, y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, puede estar incluido en una cantidad que proporciona el nivel deseado de estabilidad del concentrado. Los intervalos ejemplares del agente estabilizante incluyen hasta aproximadamente el 20% en peso, entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 15% en peso; y entre aproximadamente el 2% y aproximadamente el 10% en peso.

#### **Dispersantes**

La composición detergente sólida también puede incluir dispersantes. Los ejemplos de dispersantes adecuados que se pueden usar en la composición detergente sólida incluyen, pero no están limitados a: copolímeros de ácido maleico/olefina, ácido poliacrílico, y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un dispersante, pero cuando el dispersante está incluido puede estar incluido en una cantidad que proporciona las propiedades dispersantes deseadas. Los intervalos ejemplares del dispersante en el concentrado pueden ser de hasta aproximadamente el 20% en peso, entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 15% en peso, y entre aproximadamente el 2% y aproximadamente el 9% en peso.

#### **Enzimas**

Las enzimas que se pueden incluir en la composición detergente sólida incluyen esas enzimas que ayudan en la eliminación de manchas de almidón y/o proteínas. Los tipos adecuados de enzimas incluyen, pero no están limitadas a: proteasas, alfa amilasas y mezclas de las mismas. Las proteasas ejemplares que se pueden usar incluyen, pero no están limitadas a: las derivadas de *Bacillus licheniformis*, *Bacillus lenus*, *Bacillus alcalophilus*, y *Bacillus amyloliquefacins*. Las alfa amilasas adecuadas incluyen *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefacins* y *Bacillus licheniformis*. El concentrado no necesita incluir una enzima, pero cuando el concentrado incluye una enzima, se puede incluir en una cantidad que proporciona la actividad enzimática deseada cuando la composición detergente sólida se proporciona como una composición de uso. Los intervalos ejemplares de la enzima en el concentrado incluyen hasta aproximadamente el 15% en peso, entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 10% en peso, y entre aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 5% en peso.

#### Inhibidores de corrosión de vidrio y metal

La composición detergente sólida puede incluir un inhibidor de corrosión metálica en una cantidad de hasta aproximadamente el 50% en peso, entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 40% en peso o entre aproximadamente el 3% y aproximadamente el 30% en peso. El inhibidor de corrosión se incluye en la composición detergente sólida en una cantidad suficiente para proporcionar una solución de uso que muestra un índice de corrosión y/o ataque químico de vidrio que es menor que el índice de corrosión y/o ataque químico de vidrio para una solución de uso de otra manera idéntica excepto por la ausencia del inhibidor de corrosión. Se espera que la solución de uso incluya al menos aproximadamente 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de corrosión para proporcionar las propiedades de inhibición de corrosión deseadas. Se espera que se puedan usar cantidades mayores de inhibidor de corrosión en la solución de uso sin efectos dañinos. Se espera que, en un cierto punto, se perderá el efecto aditivo de resistencia a la corrosión y/o ataque químico al aumentar la concentración del inhibidor de corrosión, y el inhibidor de corrosión adicional aumentará simplemente el coste de usar la composición detergente sólida. La solución de uso puede incluir entre aproximadamente 6 ppm y aproximadamente 300 ppm del inhibidor de corrosión y entre aproximadamente 20 ppm y aproximadamente 200 ppm del inhibidor de corrosión. Los ejemplos de inhibidores de corrosión adecuados incluyen, pero no están limitados a: una combinación de una fuente de ion aluminio y una fuente de ion zinc, así como un silicato de metal alcalino o hidrato del mismo.

El inhibidor de corrosión se puede referir a la combinación de una fuente de ion aluminio y una fuente de ion zinc. La fuente de ion aluminio y la fuente de ion zinc proporcionan ion aluminio e ion zinc, respectivamente, cuando la composición detergente sólida se proporciona en la forma de una solución de uso. La cantidad del inhibidor de corrosión se calcula basado en la cantidad combinada de la fuente de ion aluminio y la fuente de ion zinc. Cualquier cosa que proporcione un ion aluminio en una solución de uso se puede denominar fuente de ion aluminio, y cualquier cosa que proporcione un ion zinc cuando se proporciona como una solución de uso se puede denominar como una fuente de ion zinc. No es necesario que la fuente de ion aluminio y/o la fuente de ion zinc reaccionen para formar el ion aluminio y/o el ion zinc. Los iones aluminio se pueden considerar una fuente de ion aluminio y los iones de zinc se pueden considerar una fuente de ion zinc. La fuente de ion aluminio y la fuente de ion zinc se pueden proporcionar como sales orgánicas, sales inorgánicas y mezclas de las mismas. Las fuentes ejemplares de ion aluminio incluyen, pero no están limitadas a: sales de aluminio tal 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. Las fuentes ejemplares de ion zinc incluyen, pero no están limitadas 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 han descubierto que controlando la proporción del ion aluminio respecto al ion zinc en la solución de uso, es posible proporcionar corrosión y/o ataque químico reducidos del material de vidrio y cerámica comparado con el uso de cualquier componente solo. Es decir, la combinación del ion aluminio y el ion zinc puede proporcionar sinergismo en la reducción de corrosión y/o ataque químico. La proporción de la fuente de ion aluminio respecto a la fuente del ion zinc se puede controlar para proporcionar efecto sinérgico. En general, la proporción en peso del ion aluminio respecto al ion zinc puede ser al menos aproximadamente 6:1, puede ser menos de aproximadamente 1:20, y puede ser entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:15.

Se puede emplear una cantidad eficaz de un silicato de metal alcalino o un hidrato del mismo en las composiciones y procesos de la invención para formar una composición detergente sólida estable que tiene capacidad protectora de metales. Los silicatos empleados en las composiciones de la invención son los que convencionalmente se han usado en formulaciones detergentes sólidas. Por ejemplo, los silicatos de metales alcalinos típicos son esos silicatos en polvo, particulados o granulares que son bien anhidros o preferiblemente que contienen agua de hidratación (desde aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 25% en peso, particularmente desde aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 20% en peso de agua de hidratación). Estos silicatos son preferiblemente silicatos de sodio y tienen una proporción  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:5, respectivamente y típicamente contienen agua disponible en la cantidad desde aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 25% en peso. En general, los silicatos tienen una proporción  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1 a

aproximadamente 1:3,75, particularmente de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:3,75 y lo más particularmente de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5. Un silicato con una proporción  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:2 y desde aproximadamente el 16% hasta aproximadamente el 22% en peso de agua de hidratación es más preferido. Por ejemplo, tales silicatos están disponibles en forma de polvo como GD Silicate y en forma granular como Britesil H-20, disponibles de PQ Corporation, Valley Forge, PA. Estas proporciones se pueden obtener con composiciones de silicatos únicas o combinaciones de silicatos que tras la combinación producen la proporción preferida. Se ha encontrado que los silicatos hidratados en proporciones preferidas, una proporción  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5, proporcionan la protección a metales óptima y rápidamente forman un detergente sólido. Los silicatos hidratados son preferidos.

Los silicatos se pueden incluir en la composición detergente sólida para proporcionar protección a metales, pero además se sabe que proporcionan alcalinidad y además funcionan como agentes antirredeposición. Los silicatos ejemplares incluyen, pero no están limitados a: silicato de sodio y silicato de potasio. La composición detergente sólida se puede proporcionar sin silicatos, pero cuando se incluyen silicatos, se pueden incluir en cantidades que proporcionan la protección de metales deseada. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos aproximadamente el 1% en peso, al menos aproximadamente el 5% en peso, al menos aproximadamente el 10% en peso, y al menos aproximadamente el 15% en peso. Además, para proporcionar suficiente espacio para otros componentes en el concentrado, el componente silicato se puede proporcionar a un nivel de menos de aproximadamente el 35% en peso, menos de aproximadamente el 25% en peso, menos de aproximadamente el 20% en peso y menos de aproximadamente el 15% en peso.

### Fragancias y tintes

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

Las fragancias o perfumes que se pueden incluir en las composiciones incluyen, pero no están limitadas a: terpenoides tal como citronelol, aldehídos tal como amilcinamaldehído, 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: aumentar la viscosidad de las composiciones; aumentar el tamaño de partícula de las soluciones de uso líquidas cuando se administran a través de una boquilla de aerosol; proporcionar a las soluciones de uso con adhesión vertical a superficies; proporcionar suspensión de partículas en 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 es un pseudoplástico, en otras palabras, la composición o material de uso cuando se deja sin tocar (en un modo de cizalla), retiene una alta viscosidad. Sin embargo, cuando se cizalla, la viscosidad del material se reduce sustancial pero reversiblemente. Después de eliminar la acción de cizalla, la viscosidad vuelve. Estas propiedades permiten la aplicación del material a través de una cabeza de aerosol. Cuando se rocía a través de una boquilla, el material experimenta cizalla según se saca a un tubo de alimentación en una cabeza de aerosol bajo la influencia de presión y se cizalla por la acción de una bomba en un rociador de acción de bomba. En cualquier caso, la viscosidad puede caer hasta un punto tal que se pueden aplicar cantidades sustanciales del material usando los dispositivos de aerosol usados para aplicar el material a una superficie ensuciada. Sin embargo, una vez que el material entra en reposo sobre una superficie ensuciada, los materiales pueden volver a ganar alta viscosidad para asegurar que el material permanece en el sitio sobre la suciedad. Preferiblemente, el material se puede aplicar a una superficie produciendo un recubrimiento sustancial del material que proporciona los componentes de limpieza en suficiente concentración para producir elevación y eliminación de la suciedad endurecida o pegada. Mientras están en contacto con la suciedad en superficies verticales o inclinadas, los espesantes junto con los otros componentes del limpiador minimizan el goteo, caída, hundimiento u otro movimiento del material bajo los efectos de la gravedad. El material se debe formular de modo que la viscosidad del material sea adecuada para mantener cantidades sustanciales de contacto de la película del material con la suciedad durante al menos un minuto, particularmente cinco minutos o más.

Los ejemplos de espesantes o modificadores reológicos adecuados son espesantes poliméricos que incluyen, pero no limitados a: polímeros o polímeros o gomas naturales derivados de fuentes vegetales o animales. Tales

materiales pueden ser polisacáridos tal como moléculas de polisacáridos grandes que tienen capacidad espesante sustancial. Los espesantes o modificadores reológicos también incluyen arcillas.

5 Se puede usar un espesante polimérico sustancialmente soluble para proporcionar viscosidad aumentada o conductividad aumentada a las composiciones de uso. Los ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, pero no están limitados a: polímeros de vinilo carboxilado tales como ácidos poliacrílicos y sales de sodio de los mismos, celulosa etoxilada, espesantes de poliacrilamida, composiciones de xantana entrecruzada, alginato de sodio y productos de algina, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa, y otros espesantes acuosos similares que tienen alguna proporción sustancial de solubilidad en  
10 agua. Los ejemplos de espesantes comercialmente disponibles adecuados incluyen, pero no están limitados a: Acusol, disponible de Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA; y Carbopol, disponible de B.F. Goodrich, Charlotte, NC.

15 Los ejemplos de espesantes poliméricos adecuados incluyen, pero no se limitan a: polisacáridos. Un ejemplo de un polisacárido comercialmente disponible adecuado incluye, pero no está limitado a, Diutan, disponible de Kelco Division of Merck, San Diego, CA. Los espesantes para uso en las composiciones detergentes sólidas incluyen además espesantes de alcohol polivinílico, tal como completamente hidrolizado (más de 98,5 moles de acetato sustituidos con la función -OH).

20 Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, pero no está limitado a xantanas. Tales polímeros de xantana se prefieren debido a su alta solubilidad en agua, y gran poder espesante. La xantana es un polisacárido extracelular de xanthomonas campestras. La xantana se puede hacer por fermentación basada en azúcar de maíz u otros subproductos edulcorantes de maíz. La xantana comprende una cadena de esqueleto poli beta-(1-4)-D-glucopiranosilo, similar a la encontrada en la celulosa. Las dispersiones acuosas de goma xantana y sus derivados  
25 muestran propiedades reológicas novedosas y notables. Bajas concentraciones de la goma tienen viscosidades relativamente altas que permiten que se use económicamente. Las soluciones de goma xantana muestran alta pseudoplasticidad, es decir, a lo largo de un amplio intervalo de concentraciones, se produce un adelgazamiento de cizalla rápido que generalmente se entiende que es instantáneamente reversible. Los materiales sin cizalla tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura a lo largo de amplios intervalos. Los materiales de xantana preferidos incluyen materiales de xantana entrecruzados. Los polímeros de xantana se pueden entrecruzar con una variedad de agentes de entrecruzamiento de reacción covalente conocidos que reaccionan con la funcionalidad hidroxilo de grandes moléculas de polisacáridos y también se pueden entrecruzar usando iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Tales geles de xantana entrecruzada se divulgan en la patente en EE UU No. 4.782.901, que se incorpora en el presente documento mediante referencia.  
35 Los agentes de entrecruzamiento adecuados para materiales de xantana incluyen, pero no están limitados a: cationes metálicos, tal como Al<sup>3+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Sb<sup>3+</sup>, Zr<sup>4+</sup> y otros metales de transición. Los ejemplos de xantanas comercialmente disponibles incluyen, pero no están limitados a: KELTROL®, KELZAN® AR, KELZAN® D35, KELZAN® S, KELZAN® XZ, disponibles de Kelco Division of Merck, San Diego, CA. También se pueden usar agentes de entrecruzamiento orgánicos conocidos. Una xantana entrecruzada preferida es KELZAN® AR que proporciona una solución de uso pseudoplástica que puede producir niebla o aerosol de tamaño de partícula grande cuando se rocía.  
40

#### Métodos de uso

45 En general, se puede crear una composición detergente sólida que usa la matriz de solidificación de la presente invención combinando una sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, carbonato de sodio, agua, y cualquier componente funcional adicional y dejando que los componentes interaccionen y solidifiquen. Por ejemplo, en una primera forma de realización, la composición detergente sólida puede incluir una sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal, agua, reforzador, carbonato de sodio, y tensioactivo. En una  
50 forma de realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 15% de sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal en peso y particularmente entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 10% de sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal en peso. En otra forma de realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre aproximadamente el 2% y aproximadamente el 50% de agua en peso y particularmente entre  
55 aproximadamente el 5% y aproximadamente el 40% de agua en peso. En otra forma de realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye menos de aproximadamente el 40% de reforzador en peso y particularmente menos de aproximadamente el 30% de reforzador en peso. En otra forma de realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 70% de carbonato de sodio en peso y particularmente entre aproximadamente el 45% y aproximadamente el 65% de carbonato de sodio en peso. En  
60 otra forma de realización ejemplar, la composición detergente sólida incluye entre aproximadamente el 0,5% y aproximadamente el 10% de tensioactivo en peso y particularmente entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 5% de tensioactivo en peso.

65 En algunas formas de realización, las cantidades relativas de agua y sal de un ácido mono-, di- o tricarboxílico saturado de cadena lineal están controladas en la composición. La matriz de solidificación y componentes funcionales adicionales se endurecen a una forma sólida debido a la reacción química del carbonato de sodio con el

agua. Según solidifica la matriz de solidificación, se puede formar una composición aglutinante para unir y solidificar los componentes. Al menos una parte de los componentes se asocian para formar el aglutinante mientras 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, pero no limitados a: el tamaño de la composición moldeada o vaciada, los ingredientes de la composición, y la temperatura de la composición.

Las composiciones detergentes sólidas formadas usando la matriz de solidificación se producen usando un sistema de mezclado por lotes o continuo. En una forma de realización ejemplar, se usa un extrusor de husillo único o doble para combinar y mezclar uno o más agentes de limpieza a alta cizalla para formar una mezcla homogénea. En algunas formas de realización, la temperatura de procesamiento es o está por debajo de la temperatura de fusión de los componentes. La mezcla procesada se puede dispensar desde el mezclador por moldeado, vaciado u otros medios adecuados, tras lo cual la composición detergente se endurece a una forma sólida. La estructura de la matriz se puede caracterizar según su dureza, punto de fusión, distribución de material, estructura cristalina, y otras propiedades similares según métodos conocidos en la técnica. Generalmente, una composición detergente sólida procesada según el método de la invención es sustancialmente homogénea con respecto a la distribución de ingredientes a lo largo de su masa y es dimensionalmente estable.

Específicamente, en un proceso de moldeado, 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 su masa. En una forma de realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante aproximadamente 5 segundos. La mezcla se libera después del sistema de mezclado en, o través de, un troquel u otro medio de dar forma. El producto se embala después. En una forma de realización ejemplar, la composición moldeada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Particularmente, la composición moldeada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más particularmente, la composición moldeada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

Específicamente, en un proceso de vaciado, 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 a lo largo de su masa. En una forma de realización ejemplar, los componentes se mezclan en el sistema de mezclado durante aproximadamente 60 segundos. Una vez que la mezcla está completa, el producto se transfiere a un contenedor de embalaje donde tiene lugar la solidificación. En una forma de realización ejemplar, la composición vaciada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 3 horas. Particularmente, la composición vaciada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 2 horas. Más particularmente, la composición vaciada empieza a endurecerse a una forma sólida entre aproximadamente 1 minuto y aproximadamente 20 minutos.

Mediante el término "forma sólida", se quiere decir que la composición endurecida no fluirá y sustancialmente retendrá su forma bajo estrés moderado o presión o mera gravedad. El grado de dureza de la composición vaciada sólida puede variar desde la de un producto sólido fusionado que es relativamente denso y duro, por ejemplo, como hormigón, o una consistencia caracterizada como que es 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 detergente sólida. En general, se espera que la composición detergente permanezca en forma sólida cuando se expone a temperaturas de hasta aproximadamente 37,8°C (100°F) y particularmente mayores de aproximadamente 48,9°C (120°F).

La composición detergente sólida resultante puede tomar formas incluyendo, pero no limitado a: un producto sólido vaciado; una pella, bloque, comprimido, gránulo, copo extruido, moldeado o formado; o el sólido formado se puede después de ello moler o formar en un polvo, gránulo o copo. En una forma de realización ejemplar, los materiales de pellas extruidas formados por la matriz de solidificación tienen un peso de entre aproximadamente 50 gramos y aproximadamente 250 gramos, los sólidos extruidos formados por la matriz de solidificación tienen un peso de aproximadamente 100 gramos o mayor, y los detergentes en bloque sólidos formados por la matriz de solidificación tienen una masa de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 kilogramos. Las composiciones sólidas proporcionan una fuente estabilizada de materiales funcionales. En algunas formas de realización, la composición sólida se puede disolver, por ejemplo, en un medio acuoso u otro, para crear una solución concentrada y/o de uso. La solución se puede dirigir a un depósito de almacenamiento para uso y/o dilución posterior, o se puede aplicar directamente a un punto de uso.

En ciertas formas de realización, la composición detergente sólida se proporciona en forma de una dosis unitaria. Una dosis unitaria se refiere a unidad de composición detergente sólida dimensionada de modo que la unidad entera se usa durante un único ciclo de lavado. Cuando la composición detergente sólida se proporciona como una dosis unitaria, típicamente se proporciona como un sólido vaciado, una pella extruida, o un comprimido que tiene un tamaño de entre aproximadamente 1 gramo y aproximadamente 50 gramos.

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

Aunque se discute la composición detergente como que se forma 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 añade suficiente agua a la composición detergente de modo que se excluye la solidificación completa de la composición detergente. Además, se pueden incorporar dispersantes y otros componentes en la composición detergente para mantener una distribución deseada de componentes.

### Ejemplos

La presente invención se describe más particularmente en los siguientes ejemplos que se pretenden como ilustraciones solo, ya que numerosas modificaciones y variaciones dentro del ámbito de la presente invención serán aparentes para los expertos en la materia. A menos que se indique de otra manera, todas las partes, porcentajes, y proporciones descritas en los siguientes ejemplos se basan en peso, y todos los reactivos usados en los ejemplos se obtuvieron, o están disponibles, de los suministradores químicos descritos posteriormente, o se pueden sintetizar por técnicas convencionales.

Se usó el siguiente método de prueba para caracterizar las composiciones producidas en los ejemplos 1, 2 y 3 y el ejemplo comparativo A.

#### Prueba de estabilidad dimensional para productos moldeados

Un lote de aproximadamente 50 gramos del producto que usa una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal como parte de una matriz de solidificación se comprimó primero en un troquel a aproximadamente 68950 hPa (1000 libras por pulgada cuadrada (psi)) durante aproximadamente 20 segundos para formar comprimidos. El diámetro y altura de los comprimidos se midió y registró. Los comprimidos se mantuvieron a temperatura ambiente durante un día y después se colocaron en un horno a una temperatura de aproximadamente 48,9°C (120°F). Después de retirar los comprimidos del horno, los diámetros y alturas de los comprimidos se midieron y registraron. Se consideró que los comprimidos mostraban estabilidad dimensional si había menos de aproximadamente el 2% de hinchamiento, o crecimiento.

#### Ejemplos 1, 2, y 3 y ejemplo comparativo A

Los ejemplos 1, 2 y 3 son composiciones de la presente invención usando una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal como parte de una matriz de solidificación. En particular, las composiciones de los ejemplos 1, 2 y 3 usaron citrato de sodio dihidrato, tartrato de sodio dihidrato, y acetato de sodio, respectivamente, como parte de la matriz de solidificación. Además, las composiciones de los ejemplos 1-3 también incluían concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de carbonato de sodio (ceniza de sosa o ceniza densa), bicarbonato de sodio, metasilicato anhidro, un reforzador, y tensioactivos según proporciona la tabla 1. El carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, metasilicato anhidro, citrato de sodio dihidrato, copolímero, y tensioactivos se premezclaron para formar una premezcla en polvo y la sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal y el agua se premezclaron para formar una premezcla líquida. La premezcla en polvo y la premezcla líquida se mezclaron después para formar la composición. Aproximadamente 50 gramos de la composición se comprimieron en un comprimido a aproximadamente 68950 hPa (1000 psi) durante aproximadamente 20 segundos.

La composición del ejemplo comparativo A se preparó como en los ejemplos 1, 2 y 3, excepto que la composición del ejemplo comparativo A no incluía una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal.

La tabla 1 proporciona las concentraciones de componentes para las composiciones del ejemplo 1, ejemplo 2, ejemplo 3, y ejemplo comparativo A

Tabla 1

Componente	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo comp. A
Carbonato de sodio, % en peso	54,6	54,55	51,55	57,21
Bicarbonato de sodio, % en peso	2,88	2,88	2,88	2,88

Metasilicato anhidro, % en peso	3	3	3	3
Reforzador, % en peso	20	20	20	20
Copolímero, % en peso	0,98	1,98	0,98	1,98
Tensioactivo no iónico, % en peso	3,53	3,53	3,53	3,53
Desespumante, % en peso	1,06	1,06	1,06	1,06
Citrato de sodio dihidrato, % en peso	5,19	0,00	0,00	0,00
Tartrato de sodio dihidrato, % en peso	0,00	1,4	0,00	0,00
Acetato de sodio, % en peso	0,00	0,00	9,39	0,00
Agua, % en peso	8,76	12,6	7,61	11,34

Las composiciones de los ejemplos 1, 2, y 3 y el ejemplo comparativo A se sometieron después a la prueba de estabilidad dimensional para productos moldeados, como se ha discutido anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después de calentar. Los resultados están tabulados en la tabla 2.

5

Tabla 2

		Inicial	Tras calentar	% de Crecimiento
<b>Ejemplo 1</b>	Diámetro, mm	15,17	45,33	0,3
	Altura, mm	19,15	19,17	0,1
<b>Ejemplo 2</b>	Diámetro, mm	44,69	44,86	0,4
	Altura, mm	21,03	21,07	0,1
<b>Ejemplo 3</b>	Diámetro, mm	45,38	45,46	0,1
	Altura, mm	20	20,08	0,4
<b>Ejemplo comparativo A</b>	Diámetro, mm	44,77	46	2,7
	Altura, mm	19,38	20,96	8,2

Como se ilustra en la tabla 2, los productos moldeados de las composiciones de los ejemplos 1, 2, y 3 mostraron considerablemente menos hinchamiento que el producto moldeado de la composición del ejemplo comparativo A. En particular, el producto de la composición del ejemplo 1 tuvo solo un crecimiento del 0,3% en diámetro y un crecimiento del 0,1% en altura, el producto de la composición del ejemplo 2 tuvo solo un crecimiento del 0,4% en diámetro y un crecimiento del 0,1% en altura, y el producto de la composición del ejemplo 3 tuvo solo un crecimiento del 0,1% en diámetro y un crecimiento del 0,4% en altura. Por 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.

10

15

La única diferencia en las composiciones de los ejemplos 1, 2, y 3 y el ejemplo comparativo A era la presencia de una sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal. Por tanto, se cree que la sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal ayudó en la estabilidad dimensional de los productos de las composiciones del ejemplo 1, ejemplo 2 y ejemplo 3. Controlando la migración de agua y actuando como un donante o aceptor de agua libre, la sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal puede haber permitido el procesamiento y prevenido que los productos moldeados se hinchen cuando los productos se sometieron a calor, así como controlado la velocidad de solidificación de los productos en el intervalo deseado. Puesto que la composición del ejemplo comparativo A no contenía una sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal, la composición no incluía un mecanismo para controlar el movimiento de agua dentro del producto sólido. La composición del ejemplo comparativo A no sería adecuada para procesamiento y falló la prueba para estabilidad dimensional.

20

25

Se usó el siguiente método de prueba para caracterizar composiciones producidas en los ejemplos 4, 5, y 6 y el ejemplo comparativo B.

30

#### Prueba de estabilidad dimensional para productos vaciados

Un lote de aproximadamente 4000 gramos del producto que usa una sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal como parte de una matriz de solidificación se echó primero en una cápsula. El diámetro de la cápsula se midió y registró. 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 después se devolvió a temperatura ambiente. Después de que la cápsula volviera a temperatura ambiente, el diámetro de la cápsula se midió y registró. Se consideró que la cápsula mostraba estabilidad dimensional si había menos de aproximadamente el 2% de hinchamiento, o crecimiento.

35

40

#### Ejemplos 4, 5, y 6 y ejemplo comparativo B

Los ejemplos 4, 5 y 6 son composiciones de la presente invención usando una sal de ácido mono-, di-, o tricarbónico saturado de cadena lineal como parte de una matriz de solidificación. En particular, la composición del ejemplo 4, usó citrato de sodio dihidrato como parte de la matriz de solidificación y la composición del ejemplo 5 usó tartrato de sodio dihidrato como parte de la matriz de solidificación y la composición del ejemplo 6 usó acetato de sodio como parte de la matriz de solidificación. Cada una de las composiciones de los ejemplos 4-6 también incluyó

45

concentraciones de componentes (en porcentaje en peso) de agua ablandada, aminocarboxilato, poliacrilato de sodio, hidróxido de sodio al 50%, carbonato de sodio (ceniza densa), tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico según proporciona la tabla 3. Los líquidos (agua ablandada, aminocarboxilato, sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal, poliacrilato, e hidróxido de sodio al 50%) se premezclaron para formar una premezcla líquida y los polvos (carbonato de sodio, tensioactivo aniónico, y tensioactivo no iónico) se premezclaron para formar una premezcla en polvo. La premezcla líquida y la premezcla en polvo se mezclaron después para formar la composición, que se echó posteriormente en cápsulas.

La composición del ejemplo comparativo B se preparó como en los ejemplos 4, 5, y 6 excepto que la composición del ejemplo comparativo B no contenía una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal, pero contenía la misma cantidad de agua disponible.

La tabla 3 proporciona las concentraciones de componentes para las composiciones de los ejemplos 4-6 y el ejemplo comparativo B.

Tabla 3

Componente	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo Comp. B
Agua ablandada, % en peso	32,00	28,03	28,03	28,03
Citrato de sodio dihidrato, % en peso	0,00	4,00	0,00	0,00
Tartrato de sodio dihidrato, % en peso	4,00	0,00	0,00	0,00
Acetato de sodio, % en peso	0,00	0,00	4,00	0,00
Aminocarboxilato, % en peso	0,00	3,00	3,00	3,00
Poliacrilato de sodio, % en peso	0,75	0,75	0,75	0,75
NaOH, 50%, % en peso	0,33	0,33	0,33	0,33
Carbonato de sodio, % en peso	57,92	58,89	58,89	62,89
Tensioactivo aniónico, % en peso	1,00	1,00	1,00	1,00
Tensioactivo no iónico, % en peso	4,00	4,00	4,00	4,00

Después de que se formaran las composiciones de los ejemplos 4-6 y el ejemplo comparativo B se sometieron a la prueba de estabilidad dimensional para productos vaciados, como se ha discutido anteriormente, para observar la estabilidad dimensional de las composiciones después de calentar. Los resultados están tabulados a continuación en la tabla 4.

Tabla 4

		Inicial	Tras calentar	% de crecimiento
<b>Ejemplo 4</b>	Diámetro, mm	161	163	1,2
<b>Ejemplo 5</b>	Diámetro, mm	160	161	0,6
<b>Ejemplo 6</b>	Diámetro, mm	160	162	1,2
<b>Ejemplo Comparativo B</b>	Diámetro, mm	162	170	4,9

Como se ilustra en la tabla 4, los productos vaciados de las composiciones de los ejemplos 4-6 mostraron considerablemente menos hinchamiento que el producto de la composición del ejemplo comparativo B. En particular, el producto de la composición del ejemplo 4 experimentó solo un crecimiento del 1,2% en diámetro, el producto de la composición del ejemplo 5 experimentó solo un crecimiento del 0,6% en diámetro, y el producto de la composición del ejemplo 6 experimentó solo un crecimiento del 1,2% en diámetro. Por comparación, el producto de la composición del ejemplo comparativo B tuvo un crecimiento del 4,9% en diámetro.

La única diferencia en las composiciones de los ejemplos 4-6 y el ejemplo comparativo B era la presencia de una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal. Por tanto, se cree que la sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal ayudó en la estabilidad dimensional de los productos de las composiciones de los ejemplos 4-6. Controlando la migración de agua y actuando como un donante o aceptor de agua libre, la sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal puede haber permitido el procesamiento y prevenido que los productos vaciados se hinchen cuando los productos se sometieron a calor, así como controlado la velocidad de solidificación de los productos en el intervalo deseado. En contraste, puesto que la composición del ejemplo comparativo B no contenía una sal de ácido mono-, di-, o tricarbóxico saturado de cadena lineal, la composición no incluía un mecanismo para controlar el movimiento de agua dentro del producto sólido. La composición del ejemplo comparativo B no sería adecuada para procesamiento y falló la prueba para estabilidad dimensional y no sería adecuada para fabricación.

## REIVINDICACIONES

1. Una matriz de solidificación que comprende:
  - 5 (a) una sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal seleccionada del grupo que consiste en: una sal de un ácido mono-, di-, y tricarboxílico;
  - (b) carbonato de sodio; y
  - (c) agua;
  - 10 (d) en donde la matriz de solidificación es un sólido hidrato, en donde la sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal se selecciona del grupo que consiste en: ácido acético, ácido glucónico, ácido málico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, y ácido tartárico, en donde el agua constituye entre el 5% y el 50% en peso de la matriz de solidificación, y en donde la matriz de solidificación comprende menos del 0,5% en peso de ácido nitrilotriacético.
- 15 2. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en donde la sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal constituye entre el 1% y el 15% en peso de la matriz de solidificación.
3. La matriz de solidificación de la reivindicación 2, en donde la sal de ácido carboxílico saturado de cadena lineal constituye entre el 1% y el 10% en peso de la matriz de solidificación.
- 20 4. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en donde el carbonato de sodio constituye entre el 20% y el 70% en peso de la matriz de solidificación.
5. La matriz de solidificación de la reivindicación 4, en donde el carbonato de sodio constituye entre el 50% y el 60% en peso de la matriz de solidificación.
- 25 6. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en donde el agua constituye entre el 5% y el 35% en peso de la matriz de solidificación.
- 30 7. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en donde la matriz de solidificación comprende menos del 0,5% en peso de compuestos que contienen fósforo.
8. La matriz de solidificación de la reivindicación 1, en donde el sólido hidrato tiene un exponente de crecimiento de menos del 3%.
- 35 9. La matriz de solidificación de la reivindicación 8, en donde el sólido hidrato tiene un exponente de crecimiento de menos del 2%.