

**COMPOSICIONES DE LEJÍA INTERCALADA, MÉTODOS DE FABRICACIÓN
RELACIONADOS Y USO**

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a compuestos de blanqueo y a composiciones de blanqueo que incluyen tales compuestos. Además de tales compuestos y composiciones, la invención se refiere a métodos de obtención y uso de tales compuestos y composiciones.

2. Descripción de la técnica relacionada

El hipoclorito de sodio es un agente de limpieza, blanqueo e higienización altamente eficaz que se usa ampliamente en la limpieza e higienización de diversas superficies duras y blandas, en el cuidado del lavado de ropa, etc. Se dispone de otros diversos productos de lejía de cloro, tales como otros hipocloritos (por ejemplo, hipoclorito de calcio, hipoclorito de litio, aducto de fosfato de hipoclorito de sodio, etc.), ácidos isocianúricos, sales de ácido isocianúrico, hidantoínas (por ejemplo, diclorohidantoínas), cloroaminas (por ejemplo, tricloromelamina), y otros. Tales diversos productos de lejía de cloro presentan diversas ventajas y desventajas con respecto a la flexibilidad de la formulación, el olor (es decir, las lejías de cloro existentes presentan grados variables del olor a "lejía" característico), la claridad de las disoluciones formuladas con un producto de lejía dado, la estabilidad, los niveles de cloro disponible el

producción de cloro, la sensibilidad a la humedad, y otros criterios.

Generalmente, cualquier producto de lejía existente dado presenta una mezcla de buenas características con respecto a algunos criterios, y malas características con respecto a otros criterios. Por ejemplo, un producto de lejía de aducto de fosfato de hipoclorito de sodio proporciona transparencia de disolución excelente, y características relativamente buenas en relación con la flexibilidad de la fórmula, el olor y la sensibilidad a la humedad; sin embargo es indeseable para muchos fines tales como detergentes para el lavado de ropa porque contiene fosfatos. Aunque otros productos de lejía presentan mejores características con respecto a una o más de estabilidad, disponibilidad de cloro, flexibilidad de la fórmula, etc.; estos productos a menudo presentan malas características con respecto a otros criterios. En otras palabras, ningún producto de lejía existente proporciona criterios excelentes en una amplia variedad de criterios. Como tal, existe una necesidad continuada de composiciones de lejía de cloro mejoradas.

BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

En un aspecto, la presente invención se refiere a una composición que incluye compuesto de lejía que tiene la fórmula $M_x(OCl)_y(O)_m(OH)_n$ donde M es un metal alcalinotérreo tal como magnesio o calcio. Los valores de x e y pueden ser independientemente cualquier número mayor de o igual a 1

(por ejemplo, 1, 2, 3, 4, etc.), y m y n pueden ser independientemente 0 o cualquier número mayor que 0 (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4, etc.), pero m y n no son ambos 0. Además, la razón molar del metal alcalinotérreo (por ejemplo, magnesio o calcio) con respecto al hipoclorito es de al menos 3:1. En otras palabras, x es $\geq 3y$.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a una composición que incluye una composición que incluye un compuesto de lejía que tiene la fórmula $Mg_x(OCl)_y(O)_m(OH)_n$. Los valores de x e y pueden ser independientemente cualquier número mayor de o igual a 1 (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, etc.), y m y n pueden ser independientemente 0 o cualquier número mayor que 0 (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4, etc.), pero m y n no son ambos 0. Además, la razón molar del magnesio con respecto al hipoclorito es de al menos 3:1 (es decir, x es $\geq 3y$).

En otro aspecto, la presente invención se refiere a una composición que incluye un tensioactivo y un compuesto de lejía que tiene la fórmula $Mg_x(OCl)_y(O)_m(OH)_n$. Los valores de x e y pueden ser independientemente cualquier número mayor de o igual a 1 (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, etc.), y m y n pueden ser independientemente cualquier número mayor de o igual a 0 (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4, etc.), pero m y n no son ambos 0. Además, la razón molar del magnesio con respecto al hipoclorito es de al menos 3:1 (es decir, x es $\geq 3y$).

Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán evidentes para los expertos habituales en la técnica en vista de la descripción detallada de realizaciones preferidas a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para aclarar adicionalmente las ventajas y características anteriores y otras de la presente invención, se facilitará una descripción más particular de la invención haciendo referencia a realizaciones específicas de la misma que se ilustran en los dibujos ubicados en la memoria descriptiva. Se aprecia que estos dibujos representan sólo realizaciones típicas de la invención y por tanto no se consideran limitativas de su alcance. La invención se describirá y explicará con especificidad y detalle adicionales mediante el uso de los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 representa gráficamente el porcentaje de cloro disponible y los datos de rendimiento en porcentaje para diversas composiciones de lejía intercalada de magnesio según la presente invención.

La figura 2A representa gráficamente los datos de espectroscopía de difracción de rayos X ("XRD") para una composición de lejía intercalada de magnesio a modo de ejemplo.

La figura 2B representa gráficamente los datos de espectroscopía XRD comparativos para una composición de lejía de hipoclorito de magnesio dibásico.

La figura 3A es un diagrama de barras que muestra la estabilidad comparativa en un entorno de almacenamiento húmedo tras 2 meses para lejía intercalada de magnesio según la presente invención en comparación con hipoclorito de magnesio dibásico o una mezcla de hipoclorito de calcio con óxido de magnesio.

La figura 3B es un diagrama de barras que muestra la estabilidad comparativa en un entorno de almacenamiento húmedo tras 4.5 meses para dos composiciones de lejía intercalada de magnesio según la presente invención en comparación con una mezcla de hipoclorito de calcio con óxido de magnesio.

La figura 4A representa gráficamente el perfil de pH de una composición de lejía intercalada de magnesio con cloro disponible al 7.7% a medida que se añade HCl a lo largo del tiempo.

La figura 4B representa gráficamente la concentración de ion hipoclorito dentro de la disolución de la figura 4A en función de los milimoles de HCl añadidos.

La figura 5A representa gráficamente el perfil de pH de una composición de lejía de hidróxido de magnesio dibásico con cloro disponible al 34% a medida que se añade HCl a lo largo del tiempo.

La figura 5B representa gráficamente la concentración de ion hipoclorito dentro de la disolución de la figura 5A en función de los milimoles de HCl añadidos.

La figura 6A representa gráficamente los datos de estabilidad termodinámica para diversas composiciones de MIB formuladas con etoxilatos de alcohol.

La figura 6B representa gráficamente los datos de estabilidad termodinámica para diversas composiciones de dicloroisocianurato de sodio comparativas formuladas con etoxilatos de alcohol.

La figura 7A representa gráficamente los datos de estabilidad termodinámica de descomposición para una composición de MIB a modo de ejemplo.

La figura 7B representa gráficamente los datos de estabilidad termodinámica de descomposición comparativos para hipoclorito de calcio.

La figura 7C representa gráficamente los datos de estabilidad termodinámica de descomposición comparativos para dicloroisocianurato de sodio.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

I. Definiciones

Antes de describir la presente invención en detalle, ha de entenderse que esta invención no se limita particularmente a los parámetros de proceso o sistemas facilitados a modo de ejemplo particularmente que, naturalmente, pueden variar. También ha de entenderse que la terminología usada en el presente documento es únicamente para el fin de describir realizaciones particulares de la invención, y no se pretende limitar el alcance de la invención en modo alguno.

Todas las publicaciones, patentes y solicitudes de patente citadas en el presente documento, ya sea anteriormente o a continuación, se incorporan al presente documento como referencia en su totalidad en la misma medida que si se indicara específica e individualmente que cada publicación, patente o solicitud de patente individual se incorpora como referencia.

El término "que comprende" que es sinónimo de "que incluye", "que contiene" o "caracterizado por" es inclusivo o abierto y no excluye elementos o etapas de método adicionales, no citados.

El término "que consiste esencialmente en" limita el alcance de una reivindicación a los materiales o etapas especificados "y aquellos que no afectan materialmente a la(s) característica(s) básica(s) y novedosa(s)" de la invención reivindicada.

El término "que consiste en" tal como se usa en el presente documento, excluye cualquier elemento, etapa o componente no especificado en la reivindicación.

Debe indicarse que, tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "una" y "el/la" incluyen referentes en plural a menos que el contenido dicte claramente otra cosa. Por tanto, por ejemplo, la referencia a un "tensioactivo" incluye uno, dos o más de tales tensioactivos.

El término polímero soluble en agua tal como se usa en el presente documento significa un polímero que produce una

disolución ópticamente transparente libre de precipitados a una concentración de 0.001 gramos por 100 gramos de agua, preferiblemente 0.01 gramos/100 gramos de agua, más preferiblemente 0.1 gramos/100 gramos de agua, e incluso más preferiblemente 1 gramo o más por 100 gramos de agua, a 25°C.

Tal como se usa en el presente documento, el término "higienizar" significará la reducción de contaminantes en el entorno inanimado hasta niveles considerados seguros según normas de salud pública, o que reduce la población bacteriana en números significativos cuando no se han establecido requisitos de salud pública. Se considera "significativa" una reducción de al menos el 99% en la población bacteriana dentro de un periodo de tiempo de 24 horas. El término "desinfectar" puede referirse en general a la eliminación de muchos o todos los microorganismos patógenos sobre superficies con la excepción de endosporas bacterianas. El término "esterilizar" puede referirse a la eliminación o destrucción completa de todas las formas de vida microbiana y se autoriza según las leyes reguladoras aplicables a utilizar la denominación legal de "esterilizante" o a que tiene propiedades o cualidades de esterilización.

El término "composición de limpieza" tal como se usa en el presente documento, pretende significar e incluir una formulación de limpieza que tiene al menos un tensioactivo.

El término "composición de lavado de ropa" tal como se usa en el presente documento, pretende significar e incluir una formulación de lavado de ropa que tiene al menos un tensioactivo.

El término "tensioactivo" tal como se usa en el presente documento, pretende significar e incluir una sustancia o compuesto que reduce la tensión superficial cuando se disuelve en agua o disoluciones acuosas, o que reduce la tensión interfacial entre dos líquidos, o entre un líquido y un sólido. El término "tensioactivo" incluye por tanto agentes aniónicos, no iónicos, catiónicos, zwitteriónicos y/o anfóteros.

En la solicitud, cantidades eficaces son generalmente aquellas cantidades enumeradas como los intervalos o niveles de componentes en las descripciones, que siguen a los mismos. A menos que se indique de otro modo, las cantidades enumeradas en porcentaje ("% en peso") son en porcentaje en peso (basado en el 100% en peso de compuestos activos) del material particular presente en la composición a la que se hace referencia, siendo cualquier porcentaje restante agua o un portador acuoso suficiente para representar el 100% de la composición, o para formas sólidas siendo cualquier porcentaje restante sales de magnesio o calcio a menos que se indique de otro modo. Para porcentajes en peso muy bajos, puede usarse el término "ppm" que corresponde a partes por millón en una base en

peso/peso, indicándose que el 1.0% en peso corresponde a 10,000 ppm.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende comúnmente un experto habitual en la técnica a la que pertenece la invención. Aunque en la práctica de la presente invención pueden usarse varios métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento, en el presente documento se describen los materiales y métodos preferidos.

II. Composiciones de lejía intercalada

La presente invención se refiere a compuestos de blanqueo y composiciones que incluyen tales compuestos de blanqueo. Se cree que los compuestos de blanqueo son compuestos de lejía intercalada que pueden incluir una especie de hipoclorito alcalinotérreo intercalada con especies de óxido y/o hidróxido. Los inventores han encontrado que los compuestos de lejía intercalada presentan estabilidad excelente (por ejemplo, igual a o mejor que cualquier otra especie de lejía de cloro conocida), poca o ningún olor a lejía de cloro característico en comparación con otras formas de lejía de cloro, presentan características de tamponamiento de pH excelentes a intervalos de pH significativamente más suaves (por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 11.5) que las composiciones de lejía líquidas existentes (de 11.5

a 13.5). El compuesto de lejía intercalada es estable, incluso en entornos de alta humedad, y muestra relativamente menos reactividad con materiales orgánicos en comparación con otras alternativas de lejía de cloro sólidas. El material no parece mostrar evidencia de ninguna reacción de descomposición por autopropagación, puede proporcionarse en forma sólida (que puede disolverse o suspenderse en disolución acuosa), y no se aglutina ni apelmaza fácilmente como hacen muchas lejías de cloro alternativas existentes. El material presenta mejor flexibilidad en cuanto a su compatibilidad con diversos adyuvantes que alternativas existentes, puede formularse para controlar la liberación de hipoclorito a lo largo de un periodo de tiempo deseado y puede formularse dentro de composiciones que están libres de fosfato, a la vez que proporciona los beneficios anteriores.

Tal como se usa en el presente documento, cuando se hace referencia a las composiciones de la invención, quiere decirse una composición que incluye el compuesto de lejía intercalada. La composición puede incluir opcionalmente componentes adicionales, si se desea.

Las composiciones pueden emplearse en una variedad muy amplia de entornos y usos, tales como detergentes o aditivos de lavado de ropa (por ejemplo, limpieza e higienización en el lavado de ropa), limpieza, desinfección e higienización de superficies duras y blandas, lavado de la vajilla, limpieza, desinfección e higienización de

inodoros, purificación de agua, agentes de higienización, lociones y jabones para el cuidado y la desinfección de la piel (por ejemplo, agente de higienización de manos), limpieza de manchas, pretratamientos de manchas, aditivos para materiales de construcción (por ejemplo, lechada, panel de yeso, pintura, etc.) para fines de inhibición de moho y hongos, etc.

La composición podría aplicarse directamente como una formulación de lejía de liberación de hipoclorito abrasiva o sólida, tal como un higienizador de inodoros, detergente o aditivo seco de lavado de ropa, o limpiador de superficies duras (por ejemplo, suelos, paredes, encimeras, etc.). Las composiciones también pueden proporcionarse en formas concentradas que pueden diluirse en agua, tales como polvos, pastillas o en bolsas.

Los posibles usos específicos incluyen, pero no se limitan a, limpieza general (por ejemplo, limpieza/desinfección de superficies duras o blandas), un sólido empleado como agente de absorción/destrucción/desodorización de olores, un aditivo para el control del olor y beneficios antimicrobianos en camadas de animales, una mezcla de lejía sólida/ácido sólido que se disuelve inmediatamente en agua para formar un desinfectante de superficies duras, limpiador de inodoros automático, blanqueo del lavado de ropa (por ejemplo, una suspensión, en dosis unitaria, estable en botella con aditivos, que se disuelve a pH inferior,

dilución mediante agua de lavado, o un polvo sólido), un inhibidor de moho/agente de destrucción o prevención de alérgenos, disolución líquida suministrada mediante botella de pulverización de doble cámara atenuada o gatillo pulverizador, como un aerosol con botella de doble cámara atenuada (esta es la primera posibilidad de tener un aerosol con lejía), cuidado/desinfección de la piel, materiales de construcción (por ejemplo, lechada, pintura, panel de yeso, etc.), o cualquier aplicación en la que se desea un hipoclorito sólido, pero no el olor a lejía normalmente asociado con el mismo.

Puesto que los compuestos de lejía intercalada pueden presentar poco o ningún olor a lejía de cloro, pueden usarse en formulaciones en las que no se desea su olor, aunque todavía proporcionen los beneficios de limpieza y eficacia frente a microorganismos asociados con las disoluciones de hipoclorito líquidas.

Las composiciones pueden usarse indirectamente en sistemas de generación de lejía. Por ejemplo, puede reconstituirse una disolución a partir del sólido (por ejemplo, polvo) o bien directamente, o bien por medio de un sistema flujo continuo en el que se hace pasar líquido (por ejemplo, agua) sobre o en contacto con el sólido. La disolución resultante puede filtrarse opcionalmente.

La liberación de hipoclorito de las composiciones que contienen lejía intercalada puede controlarse a través de la formulación con ácidos u otros compuestos que pueden

ayudar a la solubilidad de las sales de magnesio y/o calcio. Por ejemplo, sin tales aditivos, un compuesto de lejía intercalada de magnesio puede ser relativamente insoluble, liberando niveles de ppm de hipoclorito de manera lenta y aproximadamente lineal a lo largo del tiempo. Con la inclusión de aditivos seleccionados (por ejemplo, un ácido sólido), puede hacerse que la liberación de hipoclorito sea sustancialmente instantánea, en contacto con agua. Además, las composiciones de lejía intercalada en forma sólida que incluyen la lejía intercalada sólida y un ácido sólido (por ejemplo, bisulfato de potasio, ácido bórico, ácido succínico, etc.) presentan estabilidad excelente, sin inicio de ninguna reacción ácido/base antes de poner en contacto el sólido con agua.

Los compuestos de lejía intercalada pueden formularse con una amplia variedad de adyuvantes. Por ejemplo, las composiciones pueden incluir una amplia variedad de tensioactivos, ácidos, agentes quelantes, fragancias, alcoholes, polímeros, etc. que son beneficiosos en formulaciones de limpieza, incluso cuando tales adyuvantes son orgánicos, incluyendo diversos grupos funcionales orgánicos. En otras palabras, los compuestos de lejía intercalada son significativamente menos reactivos con compuestos orgánicos que otras alternativas de lejía de hipoclorito.

Las composiciones pueden adherirse a un sustrato de paño de limpieza para obtener un paño de liberación de

hipoclorito seco. En el caso de la lejía intercalada de magnesio, el óxido de magnesio probablemente tendrá todavía cierto carácter de carga positiva, potenciando el rendimiento de limpieza, la limpieza de alérgenos y la eficacia frente a microorganismos del paño cuando pueden estar presentes especies cargadas negativamente. También se esperaría que tales realizaciones presentasen estabilidad aumentada en comparación con los productos de paño con lejía actuales, debido a las características de estabilidad de los compuestos de lejía intercalada en comparación con alternativas existentes.

La composición puede estar en forma sólida, por ejemplo, en forma de un polvo, pastilla o gránulo. Estas formas pueden usarse en cualquier aplicación en la que se desee una lejía de liberación de hipoclorito sólida. Pueden prepararse disoluciones acuosas u otras disoluciones líquidas a partir de la misma.

En el presente documento también se dan a conocer métodos de uso de la composición. Los métodos de uso de la composición generalmente incluyen poner en contacto la composición con una superficie (por ejemplo, encimera, suelo, ropa sucia) o material (por ejemplo, agua de inodoro) de manera que la composición trata (por ejemplo, limpia, higieniza y/o desinfecta) la superficie o material.

En el presente documento también se dan a conocer métodos de obtención de los compuestos y composiciones de lejía intercalada. Las composiciones de lejía intercalada

son generalmente el producto de reacción de una disolución acuosa de hipoclorito de metal alcalinotérreo (por ejemplo, calcio) o metal alcalino (por ejemplo, sodio) mezclada con una sal de metal alcalinotérreo (por ejemplo, magnesio o calcio) tal como óxido de magnesio. Por ejemplo, puede obtenerse un compuesto de lejía intercalada de magnesio a partir del producto de evaporación de una disolución acuosa de hipoclorito de calcio o sodio mezclada con óxido de magnesio. El compuesto de lejía intercalada tiene una razón molar de metal alcalinotérreo (por ejemplo, magnesio o calcio) con respecto a hipoclorito que es mayor de o igual a 3. Un compuesto de lejía intercalada de calcio podría formarse de manera similar mezclando la disolución de hipoclorito con óxido de calcio, en lugar de con óxido de magnesio.

En una realización, la concentración de cloro disponible puede ser de desde aproximadamente el 0.01% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 0.1% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 25%, o desde aproximadamente el 2.5% hasta el 25%.

Se cree que el compuesto de lejía intercalada generalmente tiene la fórmula $M_x(OCl)_y(O)_m(OH)_n$:

en la que M es un metal alcalinotérreo o mezcla de metales alcalinotérreos, tales como magnesio o calcio o mezclas de los mismos;

en la que x e y equivalen independientemente a cualquier número mayor de o igual a 1 (por ejemplo, 1, 2, 3, 4, etc.);

en la que m y n equivalen independientemente a 0 o cualquier número mayor de 0 (por ejemplo, 0, 1, 2, 3, 4, etc.), pero m y n no son ambos 0; y

en la que x es $\geq 3y$.

Los valores de x , y , m y n pueden ser números enteros (es decir, números completos). A modo de ejemplo adicional, en una realización, $2m + n \geq 5y$. En otra realización, $x = 0.5y + m + 0.5n$.

Pueden incluirse uno o más adyuvantes en la composición. Por ejemplo, tales adyuvantes pueden incluir, pero no se limitan a tensioactivos, ácidos, adyuvantes de detergencia, polímeros solubles en agua y polímeros reticulados que pueden hincharse en agua.

A. Adyuvantes de detergencia

La composición puede contener un adyuvante de detergencia. En una realización, el adyuvante de detergencia puede estar presente en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 1% y aproximadamente el 90%, entre aproximadamente el 50% y aproximadamente el 80%, entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 60%, o entre aproximadamente el 25% y aproximadamente el 50%. El adyuvante de detergencia puede seleccionarse de adyuvantes de detergencia inorgánicos (por ejemplo, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, sesquicarbonatos, arcillas,

zeolitas, silicatos, alúminas, silicatos de alúmina, y mezclas de los mismos), tales como carbonato de metal alcalino, bicarbonato de metal alcalino, hidróxido de metal alcalino, silicato de metal alcalino, haluro de metal alcalino y combinaciones de los mismos.

Un adyuvante de detergencia puede aumentar la eficacia de un tensioactivo incluido, puede funcionar como suavizante, secuestrante o agente quelante, agente tamponante, diluyente o carga, portador o agente de ajuste del pH en la composición. Puede usarse una variedad de adyuvantes de detergencia o tampones e incluyen, pero no se limitan a, compuestos de fosfato-silicato, zeolitas, metal alcalino, poliacetatos de amonio y amonio sustituido, sales trialcalinas de ácido nitrilotriacético, carboxilatos, policarboxilatos, carbonatos, bicarbonatos, polifosfatos, aminopolicarboxilatos, polihidroxí-sulfonatos, derivados de almidón de sacarosa, goma de celulosa, betún, arcilla, almidón de maíz, goma de celulosa, aluminuro intermetálico FeAl, tierra de Fuller, lignosulfonato, cal hidratada, molasas, papel de desecho finamente molido, agua, cera, poli(ácido acrílico) y poliacrilatos, otros polímeros (polietilenimina y poliacrilamida), emulsión de polibutadina líquida, adhesivos, alquitrán, brea y mezclas de los mismos.

Los adyuvantes de detergencia, cuando se usan, incluyen, pero no se limitan a, ácidos orgánicos, ácidos minerales, sales de silicato de metal alcalino y

alcalinotérreo, metasilicato, polisilicato, aluminosilicato, borato, bórax, sulfatos, hidróxido, carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato, carbamato, fosfato, polifosfato, pirofosfatos, trifosfatos, tetrafosfatos, amoniaco, hidróxido, monoetanolamina, monopropanolamina, dietanolamina, dipropanol-amina, trietanolamina y 2-amino-2-metilpropanol. Otros tampones adecuados incluyen carbamato de amonio, ácido cítrico, ácido fórmico, sales de formiato y ácido acético.

Pueden encontrarse detalles adicionales de adyuvantes de detergencia y tampones en el documento WO 95/07971, que se incorpora en el presente documento como referencia. El término silicato pretende englobar silicato, metasilicato, polisilicato, aluminosilicato y compuestos similares. Los ejemplos más específicos incluyen tetraborato de sodio, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, sesquicarbonato de sodio, carbonato de potasio, bicarbonato de potasio, zeolitas de sodio y potasio. Las sales de secuestrantes y adyuvantes de detergencia sin fosfato orgánicos incluyen sales de metal alcalino de poli(ácidos carboxílicos) y ácido nitriloacético. Los ejemplos más específicos incluyen citrato de monosodio, disodio y trisodio, y etilendiaminatetraacetato de tetrasodio (EDTA- Na_4), ácido dietilentriaminapentaacético (DTPA), dipropiletiltetraamina, sal etilendiaminadisuccínica, etilendiamina (EDA) y derivados, dietilentriamina (DETA), aminoetiletanolamina (AEEA). También pueden ser adecuados para su uso sales y

derivados de ácidos orgánicos (por ejemplo, ácido cítrico y ácido tartárico, ácido glutámico, ácido fórmico, ácido succínico) y componentes basados en aminoácidos.

B. Polímeros

La composición puede contener un polímero soluble en agua. Los ejemplos de polímero soluble en agua incluyen, pero no se limitan a, policarboxilato, carboxilato sulfonado, polisulfonato, polivinilpirrolidona ("PVP"), poli(ácido acrílico), poliacrilato, copolímeros y mezclas de los mismos, y mezclas de los mismos.

Los ejemplos de policarboxilato incluyen, pero no se limitan a, polímeros con iones carboxilato suficientes para lograr solubilidad en agua. Los iones carboxilato pueden derivarse de diversos monómeros incluyendo ácido acrílico, ácido maleico y anhídrido maleico. También son adecuados copolímeros de diferentes monómeros que contienen carboxilato, así como copolímeros con monómeros que no contienen carboxilato tales como metacrilato, acrilonitrilo, estireno, etileno, propileno, y muchos otros. También pueden usarse mezclas de polímeros que contienen carboxilato.

En una realización, el peso molecular del polímero soluble en agua puede ser de entre aproximadamente 1,000 y aproximadamente 100,000 Daltons, entre aproximadamente 2,000 y aproximadamente 80,000 Daltons, entre aproximadamente 3,000 y aproximadamente 10,000 Daltons, o entre aproximadamente 3,000 y aproximadamente 5,000 Daltons.

El polímero soluble en agua puede estar presente en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0.1% y aproximadamente el 60%, entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50%, entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 40%, o entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 30%.

La composición puede contener un polímero reticulado que puede hincharse en agua. Los ejemplos de polímero que puede hincharse en agua incluyen, pero no se limitan a, policarboxilato reticulado, polisulfonato reticulado, carboximetilcelulosa reticulada, PVP reticulada, celulosa, carboximetilcelulosa de sodio y mezclas de los mismos.

En una realización, el peso molecular del polímero que puede hincharse en agua puede ser de entre aproximadamente 1,000 y aproximadamente 100,000 Daltons, entre aproximadamente 2,000 y aproximadamente 80,000 Daltons, o entre aproximadamente 3,000 y aproximadamente 10,000 Daltons o entre aproximadamente 3,000 Daltons y aproximadamente 5,000 Daltons. El polímero que puede hincharse en agua puede estar presente en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0.1% y aproximadamente el 60%, entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50%, entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 40%, o entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 30%.

Los polímeros también pueden incluir polímeros tanto de peso molecular alto como bajo y cualquier monómero u oligómero, cera, tensioactivo polimérico, látex, silicona,

poliéter de silicona, copolímero, copolímero maleico/acrílico, dimeticona, aceite de ricino hidrogenado, sacárido y polietilenglicol de cualquier peso. Además, la categoría de polímeros podría incluir, pero sin limitarse a, etoxilato-propoxilato de polietilenimina, etoxisulfato de dicuaturnio, etoxilato de polietilenimina, glicerina, poli(acetato de vinilo) de PEG-136, cloruro de cuaternio de poliacrilamida.

C. Ácidos

La composición puede contener un ácido. La inclusión de un ácido (por ejemplo, un ácido sólido) puede ayudar a controlar el perfil de liberación de hipoclorito del compuesto de lejía intercalada. Los ejemplos de ácidos que pueden usarse con la presente invención pueden incluir, pero no se limitan a, ácido sulfónico, ácido sulfámico, ácido bórico, ácidos silíceos, ácidos clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido dicarboxílico, ácido monocarboxílico, ácido aminocarboxílico, ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico, ácidos orgánicos tales como pero sin limitarse a ácido cítrico, ácido adípico, ácido succínico, ácido acrílico, poli(ácido acrílico), ácido láurico, ácido láctico, ácido acético, ácido hidroxiacético, sales de ácido, y mezclas de los mismos. Los ejemplos específicos de ácidos, incluyen pero no se limitan a, ácido succínico, ácido glutárico, ácido 3-piridinsulfónico, ácido dodecilbencenosulfónico, y mezclas de los mismos. En una realización, un ácido incluido puede estar en forma sólida.

Los ejemplos de tales ácidos sólidos incluyen sales ácidas inorgánicas tales como bisulfato de potasio, cloruro de magnesio u otras sales metálicas ácidas, sales de hidrogenofosfato, bicarbonato de sodio, ácidos orgánicos tales como ácido succínico, ácidos grasos, ácidos nucleicos, ácido palmítico, y ácidos de Lewis tales como ácido bórico. También pueden incluirse gases ácidos u óxidos no metálicos, por ejemplo dióxido de carbono. Puede estar presente cualquier ácido en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0.1% y aproximadamente el 75%, entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50%, entre aproximadamente el 10% y aproximadamente el 40%, o entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 30%.

D. Bases

La composición puede contener una o más bases seleccionadas de bases inorgánicas, orgánicas y anfóteras y mezclas de las mismas. La inclusión de una base (por ejemplo, una base sólida) puede ayudar a controlar el perfil de liberación de hipoclorito del compuesto de lejía intercalada. Los ejemplos de bases que pueden usarse con la presente invención pueden incluir, pero no se limitan a, cualquier sal de hidróxido, óxidos metálicos, óxidos anfóteros, carbonatos, fosfatos, borato, citrato, acetato, formiato y cualquier mezcla o sal de los mismos. Puede estar presente cualquier base en una cantidad que oscila entre aproximadamente el 0.1% y aproximadamente el 75%, entre aproximadamente el 5% y aproximadamente el 50%, entre

aproximadamente el 10% y aproximadamente el 40%, o entre aproximadamente el 20% y aproximadamente el 30%.

E. Tensioactivos

La composición puede contener uno o más tensioactivos seleccionados de tensioactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos, anfotéricos, anfóteros y zwitteriónicos y mezclas de los mismos. Un listado típico de clases y especies aniónicas, anfotéricas y zwitteriónicas de estos tensioactivos, se facilita en la patente estadounidense n.º 3,929,678 concedida a Laughlin y Heuring. Una lista de tensioactivos catiónicos adecuados se facilita en la patente estadounidense n.º 4,259,217 concedida a Murphy. Los tensioactivos pueden estar presentes en un nivel de desde aproximadamente el 0.1% hasta aproximadamente el 75%, desde aproximadamente el 5% hasta aproximadamente el 50%, o desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 30%.

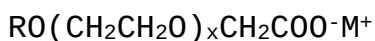
La composición puede comprender un tensioactivo aniónico. Los tensioactivos aniónicos a modo de ejemplo pueden incluir sales (incluyendo, por ejemplo, sales de sodio, potasio, amonio y amonio sustituido tales como sales de mono-, di- y tri-etanolamina) de los tensioactivos de sulfato aniónico, sulfonato, carboxilato y sarcosinato. Los tensioactivos aniónicos pueden comprender un sulfonato o un tensioactivo de sulfato. Los tensioactivos aniónicos pueden comprender un sulfato de alquilo, un bencenosulfonato de alquilo lineal o ramificado, o un disulfonato de óxido de alquildifenilo, disulfatos de alquilo, sulfatos de alcohol,

palmitato de sodio, o como sales de ácidos grasos tal como se describe en el presente documento.

Otros tensioactivos aniónicos incluyen los isetionatos tales como los isetionatos de acilo, tauratos de N-acilo, amidas de ácidos grasos de metiltaurida, succinatos y sulfosuccinatos de alquilo, monoésteres de sulfosuccinato (por ejemplo, monoésteres C12-C18 saturados e insaturados), diésteres de sulfosuccinato (por ejemplo diésteres C6-C14 saturados e insaturados), sarcosinatos de N-acilo. También son adecuados ácidos de resina y ácidos de resina hidrogenada, tales como colofonia, colofonia hidrogenada, y ácidos de resina y ácidos de resina hidrogenada presentes en o derivados de aceite de sebo. Los tensioactivos de sulfato aniónicos adecuados para su uso en el presente documento incluyen los sulfatos de alquilo primario y secundario, lineal y ramificado, etoxisulfatos de alquilo, glicerolsulfatos de oleoílo graso, éter sulfatos de óxido de etileno de alquilfenol, los sulfatos de acil C5-C17-N(alquil C1-C4) y -N-(hidroxialquil C1-C2)glucamina, y sulfatos de alquilpolisacáridos tales como los sulfatos de alquilpoliglucósido (los compuestos no sulfatados no iónicos que se describen en el presente documento). Los tensioactivos de sulfato de alquilo pueden seleccionarse de los sulfatos de alquilo C10-C18 primario lineal y ramificado, los sulfatos de alquilo C11-C15 de cadena ramificada, o los sulfatos de alquilo C12-C14 de cadena lineal.

Los tensioactivos de etoxisulfato de alquilo pueden seleccionarse del grupo que consiste en los sulfatos de alquilo C10-C18, que se han etoxilado con desde 0.5 hasta 20 moles de óxido de etileno por molécula. El tensioactivo de etoxisulfato de alquilo puede ser un sulfato de alquilo C11-C18 o C11-C15 que se ha etoxilado con desde 0.5 hasta 7, o desde 1 hasta 5, moles de óxido de etileno por molécula. Pueden emplearse mezclas de tensioactivos de sulfato y/o sulfonato de alquilo y etoxisulfato de alquilo. Tales mezclas se han dado a conocer en la solicitud de patente PCT n.º WO 93/18124.

Los tensioactivos de sulfonato aniónicos adecuados para su uso en el presente documento incluyen las sales de bencenosulfonatos de alquilo C5-C20, sulfonatos de éster de alquilo, sulfonatos de alcano C6-C22 primario y secundario, sulfonatos de olefina C6-C24, ácidos policarboxílicos sulfonados, glicerolsulfonatos de alquilo, glicerolsulfonatos de acilo graso, glicerolsulfonatos de oleílo graso, y cualquier mezcla de los mismos. Los tensioactivos de carboxilato aniónicos adecuados incluyen los etoxicarboxilatos de alquilo, los tensioactivos de polietoxipolicarboxilato de alquilo y los jabones ("carboxilos de alquilo"), especialmente determinados jabones secundarios tal como se describe en el presente documento. Los etoxicarboxilatos de alquilo adecuados incluyen aquellos con la fórmula



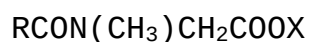
en la que R es un grupo alquilo de C6 a C18, x oscila entre 0 y 10, y la distribución de etoxilato es de manera que, en una base en peso, la cantidad de material en la que x es 0 es menor del 20% y M es un catión. Los tensioactivos de polietoxipolicarboxilato de alquilo adecuados incluyen aquellos que tienen la fórmula $RO-(CHR^1-CHR^2-O)-R^3$ en la que R es un grupo alquilo de C6 a C18, x es desde 1 hasta 25, R^1 y R^2 se seleccionan del grupo que consiste en hidrógeno, radical de ácido metílico, radical de ácido succínico, radical de ácido hidroxisuccínico, y mezclas de los mismos, y R^3 se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, hidrocarburo sustituido o no sustituido que tiene entre 1 y 8 átomos de carbono, y mezclas de los mismos.

Los tensioactivos de jabón adecuados incluyen los tensioactivos de jabón secundarios, que contienen una unidad de carboxilo conectada a un carbono secundario. Los tensioactivos de jabón secundarios adecuados para su uso en el presente documento son miembros solubles en agua seleccionados del grupo que consiste en las sales solubles en agua de ácido 2-metil-1-undecanoico, ácido 2-etil-1-decanoico, ácido 2-propil-1-nonanoico, ácido 2-butil-1-octanoico y ácido 2-pentil-1-heptanoico. Determinados jabones también pueden incluirse como supresores de espuma de jabón.

Otros tensioactivos aniónicos adecuados son los sarcosinatos de metal alcalino de fórmula $R-CON(R^1)CH_2COOM$, en la que R es un grupo alquilo o alquenoilo C5-C17 lineal o

ramificado, R^1 es un grupo alquilo C1-C4 y M es un ion metálico alcalino. Los ejemplos son los metilsarcosinatos de miristilo y oleoílo en forma de sus sales de sodio.

Otros tensioactivos adecuados incluyen sarcosinatos de ácidos grasos que son tensioactivos aniónicos biodegradables suaves derivados de ácidos grasos y sarcosina (aminoácido). La sarcosina es el derivado de N-metilo de glicina. La sarcosina es un aminoácido encontrado en músculos y otros tejidos. La sarcosina se encuentra de manera natural como producto intermedio en el metabolismo de colina para dar glicina. En una realización preferida, las sarcosinas son acilsarcosinas. Los ejemplos de acilsarcosinas incluyen, pero no se limitan a, cocoilsarcosina, lauroilsarcosina, miristoilsarcosina, oleoilsarcosina, estearoilsarcosina que son ácidos grasos modificados. Las sales de acilsarcosinas se denominan acilsarcosinatos. Los acilsarcosinatos útiles en el presente documento incluyen, por ejemplo, aquellos que tienen una fórmula:



en la que R es un alquilo o alquenilo que tiene desde 8 hasta 22 átomos de carbono, preferiblemente desde 12 hasta 18 átomos de carbono, más preferiblemente desde 12 hasta 14 átomos de carbono; y X es un sodio, potasio, amonio o trietanolamina.

Los ejemplos de acilsarcosinatos que pueden usarse con la presente invención incluyen, pero sin limitarse a,

cocoilsarcosinato de sodio, lauroilsarcosinato de sodio y miristoilsarcosinato de sodio, oleoilsarcosinato de sodio, estearoilsarcosinato de sodio, cocoilsarcosinato de amonio, lauroilsarcosinato de amonio y miristoilsarcosinato de amonio, oleoilsarcosinato de amonio y estearoilsarcosinato amonio. Los acilsarcosinatos preferidos disponibles comercialmente incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, lauroilsarcosinato de sodio y cocoilsarcosinato de sodio.

Otros tensioactivos adecuados pueden incluir sulfato de alcohol graso que tiene un grupo alquilo o alcohol superior que normalmente está en el intervalo de 10 a 18 átomos de carbono. El catión será casi invariablemente sodio o incluirá sodio, aunque también pueden emplearse otros cationes, tales como trietanolamina, potasio, amonio, magnesio y calcio. Los sulfatos de alcohol graso a modo de ejemplo pueden incluir aquellos en los que el alcohol graso está esencialmente saturado y el contenido en carbono está dentro del intervalo de 10 a 18 átomos de carbono, preferiblemente de 10 ó 12 a 14 ó 16 átomos de carbono, tales como de 12 a 16, o que se deriva de aceite de coco (coco), aceite de palma, o aceite de palmiste. Los laurilsulfatos, y particularmente, el laurilsulfato de sodio, pueden ser detergentes primarios preferidos pero tal designación también puede aplicarse a detergentes tales en los que la longitud de cadena de carbonos del alcohol no se limita a 12 átomos de carbono, sino que es principalmente (en más del 50% y normalmente en más del 70 o el 75%) de 12

a 14 átomos de carbono. Tales materiales pueden obtenerse de fuentes naturales, tales como aceite de coco y aceite de palmiste. En una realización, el sulfato de alcohol graso es un sulfato de alcohol graso C12-C18. En otra realización, el sulfato de alcohol graso es un sulfato de alcohol graso C12-C16. En otra realización, el sulfato de alcohol graso es un sulfato de alcohol graso C12-C14. En otra realización, el alcohol graso es un sulfato de alcohol graso C12. En otra realización, el sulfato de alcohol graso es laurilsulfato de sodio. En una realización específica, el sulfato de alcohol graso es un sulfato de alcohol graso de coco y sodio.

Los tensioactivos anfóteros adecuados para su uso en el presente documento pueden incluir los tensioactivos de óxido de amina y los ácidos anfocarboxílicos de alquilo. Los óxidos de amina adecuados incluyen aquellos compuestos que tienen la fórmula $R^3(OR^4)_xNO(R^5)_2$ en la que R^3 se selecciona de un grupo alquilo, hidroxialquilo, acilamidopropilo y alquilfenilo, o mezclas de los mismos, que contiene desde 8 hasta 26 átomos de carbono; R^4 es un grupo alquilenos o hidroxialquilenos que contiene desde 2 hasta 3 átomos de carbono, o mezclas de los mismos, x es desde 0 hasta 5, preferiblemente desde 0 hasta 3; y cada R^5 es un grupo alquilo o hidroxialquilo que contiene desde 1 hasta 3, o un grupo de óxido de polietileno que contiene desde 1 hasta 3 grupos de óxido de etileno. Los óxidos de

amina adecuados son óxido de alquildimetilamina C10-C18 y óxido de acilamidoalquildimetilamina C10-18..

También pueden incorporarse tensioactivos zwitteriónicos en las composiciones. Estos tensioactivos pueden describirse ampliamente como derivados de aminas secundarias y terciarias, derivados de aminas heterocíclicas secundarias y terciarias, o derivados de compuestos de amonio cuaternario, fosfonio cuaternario o sulfonio terciario. Los tensioactivos de betaína y sultaína pueden ser tensioactivos zwitteriónicos a modo de ejemplo para su uso en el presente documento.

Las betaínas adecuadas son aquellos compuestos que tienen la fórmula $R(R^1)_2N^+R^2COO^-$ en la que R es un grupo hidrocarbilo C6-C18, cada R^1 es normalmente alquilo C1-C3, y R^2 es un grupo hidrocarbilo C1-C5. Las betaínas adecuadas son hexanoato de dimetil-amonio C12-18 y las acilamidopropano C10-18 (o etano) dimetil (o dietil) betaínas. También son adecuados tensioactivos de betaína compleja para su uso en el presente documento.

Los tensioactivos catiónicos adecuados que van a usarse en el presente documento pueden incluir tensioactivos de amonio cuaternario. El tensioactivo de amonio cuaternario puede ser un tensioactivo de mono-N-alquil o alquenil C6-C16 o C6-C10 amonio en el que las N posiciones restantes están sustituidas con grupos metilo, hidroxietilo o hidroxipropilo. También son adecuados los tensioactivos de amina mono-alcoxilada y bis-alcoxilada.

Los tensioactivos catiónicos adecuados adicionales incluyen dietanolamina de ácido graso de coco, esterquat de té de palma hidrogenado y ácidos grasos etioxilados catiónicos.

Otro grupo de tensioactivos catiónicos que pueden ser adecuados para su uso son tensioactivos de éster catiónicos. El tensioactivo de éster catiónico es un compuesto que tiene propiedades de tensioactivo que comprende al menos un enlace éster (es decir -COO-) y al menos un grupo cargado catiónicamente. Los tensioactivos de éster catiónicos adecuados, incluyendo tensioactivos de éster de colina, se han dado a conocer por ejemplo en las patentes estadounidenses n.º 4,228,042, 4,239,660 y 4,260,529. El enlace éster y el grupo cargado catiónicamente pueden estar separados entre sí en la molécula de tensioactivo mediante un grupo espaciador que consiste en una cadena que comprende al menos tres átomos (es decir de longitud de cadena de tres átomos), o desde tres hasta ocho átomos, o desde tres hasta cinco átomos, o tres átomos. Los átomos que forman el grupo espaciador se seleccionan del grupo que consiste en átomos de carbono, nitrógeno y oxígeno y cualquier mezcla de los mismos, con la condición de que cualquier átomo de nitrógeno u oxígeno en dicha cadena se conecte sólo con átomos de carbono en la cadena. Por tanto, se excluyen grupos espaciadores que tienen, por ejemplo, -O-O- (es decir, peróxido), enlaces -N-N- y -N-O-, mientras que se incluyen grupos espaciadores que tienen, por ejemplo -CH₂-O-, CH₂- y -CH₂-NH-CH₂-. La cadena del

grupo espaciador puede comprender sólo átomos de carbono, o la cadena es una cadena de hidrocarbilo.

La composición puede comprender tensioactivos de amina mono-alcoxilada catiónica, por ejemplo, de fórmula general: $R^1R^2R^3N^+ApR^4X^-$ en la que R^1 es un resto alquilo o alquenilo que contiene desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, o desde 6 hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, o desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 14 átomos de carbono; R^2 y R^3 son cada uno independientemente grupos alquilo que contienen desde uno hasta aproximadamente tres átomos de carbono, por ejemplo, metilo, por ejemplo, tanto R^2 como R^3 son grupos metilo; R^4 se selecciona de hidrógeno, metilo y etilo; X^- es un anión tal como cloruro, bromuro, metilsulfato, sulfato, o similar, para proporcionar neutralidad eléctrica; A es un grupo alcoxilo, especialmente un grupo etoxilo, propoxilo o butoxilo; y p es desde 0 hasta aproximadamente 30, o desde 2 hasta aproximadamente 15, o desde 2 hasta aproximadamente 8. El grupo ApR^4 en la fórmula puede tener $p=1$ y es un grupo hidroxialquilo, que tiene no más de 6 átomos de carbono por lo que el grupo -OH está separado del átomo de nitrógeno de amonio cuaternario en no más de 3 átomos de carbono. Los grupos ApR^4 adecuados son $-CH_2CH_2-OH$, $-CH_2CH_2CH_2-OH$, $-CH_2CH(CH_3)-OH$ y $-CH(CH_3)CH_2-OH$. Los grupos R^1 adecuados son grupos alquilo lineales, por ejemplo, grupos R^1 lineales que tienen desde 8 hasta 14 átomos de carbono.

Los tensioactivos de amina mono-alcoxilada catiónica adecuados para su uso en el presente documento pueden ser de fórmula $R^1(CH_2)(CH_2)N^+(CH_2CH_2O)_{2-5}H X^-$ en la que R^1 es hidroxarbilo C10-C18 y mezclas de los mismos, especialmente alquilo C10-C14, o alquilo C10 y C12, y X puede ser cualquier anión conveniente para proporcionar equilibrio de carga, por ejemplo, cloruro o bromuro.

Tal como se indica, los compuestos del tipo anterior incluyen aquellos en los que las unidades de etoxilo (CH_2CH_2O) (EO) están reemplazadas por unidades de butoxilo, isopropoxilo [$CH(CH_3)CH_2O$] y [$CH_2CH(CH_3)O$] (i-Pr) o unidades de n-propoxilo (Pr), o mezclas de unidades de EO y/o Pr y/o i-Pr.

El tensioactivo de amina bis-alcoxilada catiónica puede tener la fórmula general: $R^1R^2N^+ApR^3A'qR^4 X^-$ en la que R^1 es un resto alquilo o alquenilo que contiene desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18 átomos de carbono, o desde 10 hasta aproximadamente 16 átomos de carbono, o desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 14 átomos de carbono; R^2 es un grupo alquilo que contiene desde uno hasta tres átomos de carbono, por ejemplo, metilo; R^3 y R^4 pueden variar independientemente y se seleccionan de hidrógeno, metilo y etilo, X^- es un anión tal como cloruro, bromuro, metilsulfato, sulfato, o similar, suficiente para proporcionar neutralidad eléctrica. A y A' pueden variar independientemente y se seleccionan cada uno de alcoxilo C1-C4, por ejemplo, etoxilo, (es

decir, $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$), propoxilo, butoxilo y mezclas de los mismos, p es desde 1 hasta aproximadamente 30, o desde 1 hasta aproximadamente 4 y q es desde 1 hasta aproximadamente 30, o desde 1 hasta aproximadamente 4, o tanto p como q son 1.

Los tensioactivos de amina bis-alcoxilada catiónica adecuados para su uso en el presente documento pueden ser de fórmula $\text{R}^1\text{CH}_3\text{N}^+(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) \text{X}^-$, en la que R^1 es hidrocarbilo C10-C18 y mezclas de los mismos, o alquilo C10, C12, C14 y mezclas de los mismos, X^- es cualquier anión conveniente para proporcionar equilibrio de carga, por ejemplo, cloruro. Con referencia a la estructura de amina bis-alcoxilada catiónica general indicada anteriormente, puesto que en un ejemplo el compuesto R^1 se deriva de ácidos grasos fraccionados de alquilo C12-C14 (coco), R^2 es metilo y ApR^3 y $\text{A}'\text{qR}^4$ son cada uno monoetoxilo.

Otros tensioactivos de amina bis-alcoxilada catiónica útiles en el presente documento incluyen compuestos de fórmula: $\text{R}^1\text{R}^2\text{N}^+- (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}- (\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_q\text{H} \text{X}^-$ en la que R^1 es hidrocarbilo C10-C18, o alquilo C10-C14, independientemente p es de 1 a aproximadamente 3 y q es de 1 a aproximadamente 3, R^2 es alquilo C1-C3, por ejemplo, metilo, y X^- es un anión, por ejemplo, cloruro o bromuro.

Otros compuestos del tipo anterior incluyen aquellos en los que las unidades de etoxilo ($\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$) (EO) están reemplazadas por unidades de butoxilo (Bu), isopropoxilo

$[\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}]$ y $[\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{O}]$ (i-Pr) o n-propoxilo (Pr), o mezclas de unidades de EO y/o Pr y/o i-Pr.

Las composiciones de la invención pueden incluir al menos un fluorotensioactivo seleccionado de fluorotensioactivos no iónicos, fluorotensioactivos catiónicos, y mezclas de los mismos que son solubles o dispersables en las composiciones acuosas que se enseñan en el presente documento, en ocasiones composiciones que no incluyen tensioactivos detergentes adicionales, o disolventes orgánicos adicionales, o ambos. Los compuestos fluorotensioactivos a modo de ejemplo incluyen aquellos que son ésteres de alquilo fluorados y polioxietilenetanoles de alquilo fluorados.

Un ejemplo de un compuesto de fluorotensioactivo catiónico adecuado puede tener la siguiente estructura: $\text{C}_n\text{F}_{2n+1}\text{SO}_2\text{NHC}_3\text{H}_6\text{N}^+(\text{CH}_3)_3\text{I}^-$ en la que $n \sim 8$. Otro ejemplo de un fluorotensioactivo catiónico adecuado es $\text{F}_3-(\text{CF}_2)_n-(\text{CH}_2)_m\text{SCH}_2\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{N}^+\text{R}_1\text{R}_2\text{R}_3\text{Cl}^-$ en la que: n es 5-9 y m es 2, y R_1 , R_2 y R_3 son $-\text{CH}_3$. Este fluorotensioactivo catiónico está disponible con el nombre comercial ZONIL® FSD (disponible de DuPont, descrito como cloruro de 2-hidroxí-3-((gamma-omega-perfluoro-alquil C_{6-20})tio)-N,N,N-trimetil-1-propilamonio). Otros fluorotensioactivos catiónicos que pueden ser adecuados para su uso en la presente invención también se describen en el documento EP 866,115 concedido a Leach y Niwata. El fluorotensioactivo seleccionado del grupo de fluorotensioactivo no iónico, fluorotensioactivo

catiónico y mezclas de los mismos puede estar presente en cantidades de desde el 0.001 hasta el 5% en peso, preferiblemente desde el 0.01 hasta el 1% en peso, y más preferiblemente desde el 0.01 hasta el 0.5% en peso.

La composición puede comprender un tensioactivo no iónico. Esencialmente cualquier tensioactivo no iónico etoxilado es adecuado en el presente documento, por ejemplo, tensioactivos no iónicos etoxilados y propoxilados. Los tensioactivos alcoxilados pueden seleccionarse de las clases de condensados no iónicos de alquilfenoles, alcoholes etoxilados no iónicos, alcoholes grasos etoxilados/propoxilados no iónicos, condensados etoxilados/propoxilados no iónicos con propilenglicol, y los productos de condensación de etoxilato no iónico con aductos de óxido de propileno/etilendiamina.

Los productos de condensación de alcoholes alifáticos con desde 1 hasta 25 moles de óxido de alquileo, particularmente óxido de etileno y/u óxido de propileno, pueden ser adecuados para su uso en el presente documento. La cadena de alquilo del alcohol alifático puede ser o bien lineal o bien ramificada, o bien primaria o bien secundaria, y generalmente contiene desde 6 hasta 22 átomos de carbono. También son adecuados los productos de condensación de alcoholes que tienen un grupo alquilo que contiene desde 8 hasta 20 átomos de carbono con desde 2 hasta 10 moles de óxido de etileno por mol de alcohol.

Las amidas de polihidroxiácido graso adecuadas para su uso en el presente documento pueden incluir aquellas que tienen la fórmula estructural $R^2\text{CONR}^1\text{Z}$ en la que: R^1 es H, hidrocarbilo C1-C4, 2-hidroxietilo, 2-hidroxipropilo, etoxilo, propoxilo, o una mezcla de los mismos, por ejemplo, alquilo C1-C4, o alquilo C1 o C2; y R^2 es un hidrocarbilo C5-C31, por ejemplo, alquilo o alqueno C5-C19 de cadena lineal, o alquilo o alqueno C9-C17 de cadena lineal, o alquilo o alqueno C11-C17 de cadena lineal, o mezcla de los mismos, y Z es un polihidroxihidrocarbilo que tiene una cadena de hidrocarbilo lineal con al menos 3 hidroxilos conectados directamente a la cadena, o un derivado alcoxilado (por ejemplo, etoxilado o propoxilado) del mismo. Z puede derivarse de un azúcar reductor en una reacción de aminación reductora, por ejemplo, Z es un glicidilo.

Los tensioactivos de amida de ácido graso adecuados pueden incluir aquellos que tienen la fórmula: $R^1\text{CON}(R^2)_2$ en la que R^1 es un grupo alquilo que contiene desde 7 hasta 21, o desde 9 hasta 17 átomos de carbono y cada R^2 se selecciona del grupo que consiste en hidrógeno, alquilo C1-C4, hidroxialquilo C1-C4 y $-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_x\text{H}$, en la que x está en el intervalo de desde 1 hasta 3.

Alquilpolisacáridos que pueden ser adecuados para su uso en el presente documento se dan a conocer en la patente estadounidense n.º 4,565,647 concedida a Llenado, que tienen un grupo hidrófobo que contiene desde 6 hasta 30 átomos de carbono y un polisacárido, por ejemplo, un

poliglicósido, grupo hidrófilo que contiene desde 1.3 hasta 10 unidades de sacárido. Los alquilpoliglicósidos pueden tener la fórmula: $R^2O(C_nH_{2n}O)_t(\text{glicosil})_x$ en la que R^2 se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alquilfenilo, hidroxialquilo, hidroxialquilfenilo, y mezclas de los mismos, en los que los grupos alquilo contienen desde 10 hasta 18 átomos de carbono; n es 2 ó 3; t es desde 0 hasta 10, y x es desde 1.3 hasta 8. El glicosilo puede derivarse de la glucosa.

Otros tensioactivos no iónicos adecuados pueden incluir tensioactivos no iónicos seguros desde el punto de vista alimenticio. Ejemplos de tensioactivos no iónicos seguros desde el punto de vista alimenticio son ésteres de sacarosa, tales como cocoato de sacarosa disponible de Croda, y ésteres de sorbitano, tales como monooleato polioxietilen(20)-sorbitano de J.T. Baker y monolaurato polioxietilen(20)-sorbitano de Uniquema. Otros ejemplos de tensioactivos no iónicos seguros desde el punto de vista alimenticio se proporcionan en listas de aditivos generalmente reconocidos como seguros (GRAS), tal como se describe más adelante.

En una realización, las composiciones pueden contener específicamente tensioactivo de alquilpoliglucósido ("APG"). Los tensioactivos de alquilpoliglucósido adecuados pueden incluir alquilpolisacáridos que se dan a conocer en la patente estadounidense n.º 5,776,872 concedida a Giret *et al.*; patente estadounidense n.º 5,883,059 concedida a

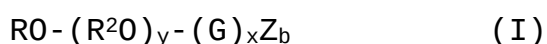
Furman *et al.*; patente estadounidense n.º 5,883,062 concedida a Addison *et al.*; y la patente estadounidense n.º 5,906,973 concedida a Ouzounis *et al.*, que se incorporan todas como referencia. Alquilpoliglucósidos adecuados para su uso en el presente documento también pueden darse a conocer en la patente estadounidense n.º 4,565,647 concedida a Llenado, que describe alquilpoliglucósidos que tienen un grupo hidrófobo que contiene desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 30 átomos de carbono, o desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 16 átomos de carbono y un polisacárido, por ejemplo, un poliglicósido, grupo hidrófilo que contiene desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 10, o desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 3, o desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 2.7 unidades de sacárido. Opcionalmente, puede haber una cadena de poli(óxido de alquileo) que une el resto hidrófobo y el resto de polisacárido. Un óxido de alquileo adecuado puede ser óxido de etileno. Los grupos hidrófobos típicos incluyen grupos alquilo, o bien saturados o bien insaturados, o bien ramificados o bien no ramificados, que contienen desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18, o desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 16, átomos de carbono. De manera adecuada, el grupo alquilo puede contener hasta aproximadamente 3 grupos hidroxilo y/o la cadena de poli(óxido de alquileo) puede contener hasta aproximadamente 10, o menos de aproximadamente 5, restos

óxido de alquileo. Alquilpolisacáridos adecuados son octil-, nonildecil-, undecildodecil-, tridecil-, tetradecil-, pentadecil-, hexadecil-, heptadecil- y octadecil-di-, tri-, tetra-, penta- y hexaglicósidos, galactósidos, lactósidos, glucosas, fructósidos, fructosas y/o galactosas. Las mezclas adecuadas incluyen alquil-di-, tri-, tetra- y pentaglicósidos de coco y alquil-tetra-, penta- y hexaglicósidos de sebo.

Los alquilpoliglicósidos (o alquilpoliglicósidos) adecuados tienen la fórmula: $R^2 O(C_nH_{2n}O)_t(\text{glucosil})_x$ en la que R^2 se selecciona del grupo que consiste en alquilo, alquilfenilo, hidroxialquilo, hidroxialquilfenilo, y mezclas de los mismos, en los que los grupos alquilo contienen desde aproximadamente 10 hasta aproximadamente 18, preferiblemente desde aproximadamente 12 hasta aproximadamente 14, átomos de carbono; n es aproximadamente 2 o aproximadamente 3, de manera preferible aproximadamente 2; t es desde 0 hasta aproximadamente 10, preferiblemente 0; y x es desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 10, preferiblemente desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 3, lo más preferiblemente desde aproximadamente 1.3 hasta aproximadamente 2.7. El glicosilo puede derivarse de la glucosa. Para preparar estos compuestos, el alcohol o alcohol alquilpolietoxílico se forma en primer lugar y luego se hace reaccionar con glucosa, o una fuente de glucosa, para formar el glucósido (unión en la posición 1). Las unidades de glicosilo

adicionales pueden unirse entonces entre su posición 1 y las unidades de glicosilo precedentes en la posición 2, 3, 4 y/o 6, de manera preferible predominantemente la posición 2.

Un grupo de tensioactivos de alquilglicósido adecuados para su uso en la práctica de esta invención puede representarse mediante la fórmula I a continuación:



en la que R es un radical orgánico monovalente que contiene desde aproximadamente 6 hasta aproximadamente 30 (preferiblemente desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 18) átomos de carbono; R^2 es un radical hidrocarbonado divalente que contiene desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 4 átomos de carbono; O es un átomo de oxígeno; y es un número que tienen un valor promedio de desde aproximadamente 0 hasta aproximadamente 1 y es preferiblemente 0; G es un resto derivado de un sacárido reductor que contiene 5 ó 6 átomos de carbono; y x es un número que tiene un valor promedio de desde aproximadamente 1 hasta 5 (preferiblemente desde 1.1 hasta 2); Z es O_2M^1 , O_2CR^3 , $O(CH_2)$, CO_2M^1 , OSO_3M^1 u $O(CH_2)SO_3M^1$; R^3 es $(CH_2)CO_2M^1$ o $CH=CHCO_2M^1$; (con la condición de que Z pueda ser O_2M^1 sólo si Z está en el sitio de un grupo hidroxilo primario en el que el átomo de carbono que porta el hidroxilo primario, $-CH_2OH$, se oxida para formar un grupo $-CO_2M^1$); b es un número desde 0 hasta $3x+1$, preferiblemente un promedio de desde 0.5 hasta 2 por grupo glicosilo; p es de

1 a 10, M^1 es H^+ o un catión orgánico o inorgánico, tal como, por ejemplo, un metal alcalino, amonio, monoetanolamina o calcio. Tal como se define en la fórmula I, R es generalmente el residuo de un alcohol graso que tiene desde aproximadamente 8 hasta 30 o de 8 a 18 átomos de carbono. Los alquilglicósidos adecuados incluyen, por ejemplo, APG 325[®] (un alquilpoliglicósido C_9 - C_{11} disponible de Cognis Corporation), APG 625[®] (un alquilpoliglicósido C_{10} - C_{16} disponible de Cognis Corporación), Dow Triton[®] CG110 (un alquilpoliglicósido C_8 - C_{10} disponible de Dow Chemical Company), AG6202[®] (un alquilpoliglicósido C_8 disponible de Akzo Nobel), Glucopon[®] 425N (un alquilpoliglicósido C_8 - C_{16} disponible de Cognis Corporation), Glucopon[®] 215 (un alquilpoliglicósido C_8 - C_{10} disponible de Cognis Corporation), Glucopon[®] 225 (un alquilpoliglicósido C_8 - C_{10} disponible de Cognis Corporation) y Alkadet 15[®] (un alquilpoliglicósido C_8 - C_{10} disponible de Huntsman Corporation). Un alquilpoliglicósido C_8 a C_{10} incluye alquilpoliglucósidos en los que el grupo alquilo es sustancialmente alquilo C_8 , alquilo sustancialmente C_{10} , o una mezcla de alquilo sustancialmente C_8 y C_{10} . Adicionalmente, APG de cadena corta tales como C_4 y/o C_6 o mezclas de los mismos pueden ser adecuados con la presente invención.

E. Adyuvantes adicionales

Los componentes abrillantadores ópticos y/o sequestrantes de agentes quelantes específicos a modo de ejemplo que pueden usarse incluyen, pero no se limitan a,

poliacrilato de sodio (por ejemplo, ACCUSOL™ 445N), metilglicina-diacetato de Na₃ (por ejemplo, TRILON® M LIQUID), ácido glutámico-diacetato de Na₄ (DISSOLVINE® GL47S), biopolímeros híbridos (por ejemplo, ALCOGUARD® HS5240), poliitaconato de sodio (por ejemplo, ITACONIX™ DSP2K-US), carboximetilulinulina de Na_x (COSUN CMI 25-40D o DEQUEST® SPE 15625), TINOSORB FB, triazin-estilbenos que incluyen los derivados di-, tetra- o hexa-sulfonados, cumarinas, imidazolinas, diazoles, triazoles, benzoxazolinas, bifenil-estilbenos y combinaciones de los mismos.

Naturalmente diversos poliacrilatos son adecuados para su uso. Ejemplos de tales secuestrantes se dan a conocer en las patentes estadounidenses n.ºs 6,211,131 y 6,297,209, cada una de las cuales se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad.

La composición puede incluir uno o más conservantes. Cuando se usan, tales adyuvantes pueden incluir, pero no se limitan a, metil-, etil- y propilparabenos, fosfatos tales como fosfato de trisodio, ácidos orgánicos de cadena corta (por ejemplo ácidos acético, láctico y/o glicólico), compuestos de bisguanidina (por ejemplo DANTAGARD y/o GLYDANT) y/o alcoholes de cadena corta (por ejemplo etanol y/o IPA). Detalles adicionales de conservantes a modo de ejemplo se dan a conocer en la publicación estadounidense 2013/0028990, incorporada al presente documento como referencia.

También pueden emplearse disolventes distintos del agua (por ejemplo, etanol, isopropanol, glicol éteres, etc.).

Tensioactivos, silicatos, adyuvantes de detergencia, secuestrantes, agentes quelantes, conservantes, agentes blanqueantes fluorescentes, abrillantadores ópticos, fragancias, tintes, pigmentos, cargas, diluyentes, desecantes, tampones, adyuvantes de procesamiento de sólidos, conservantes, colorantes, inhibidores anticorrosión, fragancias, agentes anti-deposición, hidrótropos, dispersantes de polímero (por ejemplo, etoxilatos de alcohol), desfloculantes, plastificantes, superplastificantes, emulsionantes, detergentes, otros desinfectantes o agentes antimicrobianos (por ejemplo, compuestos de amonio cuaternario, aceites esenciales, sales de metal, plata, zinc, enzimas, etc.), enzimas que incluyen, pero no se limitan a, proteasa, mananasa, celulasa, amilasa, pectinasa, xiloglucanasa, natalasa, termamilo, subtilisina, lactasa, y cualquier otro adyuvante puede incluirse en cantidades apropiadas y eficaces. En algunas realizaciones, tales niveles pueden ser de desde aproximadamente el 0% hasta aproximadamente el 90%, o desde aproximadamente el 0.001% hasta aproximadamente el 50%, o desde aproximadamente el 0.01% hasta aproximadamente el 25% en peso. Alternativamente, cualquier adyuvante dado o clase de adyuvantes dada puede estar presente a un nivel de desde aproximadamente el 0.1 hasta aproximadamente el 10% en peso,

o desde aproximadamente el 0.1 hasta aproximadamente el 5% en peso, o desde aproximadamente el 0.1 hasta aproximadamente el 1% en peso.

Detalles adicionales de diversos adyuvantes, sus cantidades de concentración y otros detalles pueden encontrarse en la patente estadounidense n.º 8,287,755, incorporada al presente documento como referencia.

III. Ejemplos y resultados de las pruebas

Como se describió anteriormente, los compuestos de lejía intercalada pueden formarse evaporando agua de una disolución acuosa de hipoclorito de calcio o sodio mezclada con sales de magnesio tales como óxido de magnesio. Los compuestos de lejía intercalada tienen una razón molar de metal alcalinotérreo con respecto al hipoclorito mayor de o igual a 3.

Otras diversas sales de metales alcalinos y de metales alcalinotérreos pueden incluirse con el compuesto de lejía intercalada en la composición de lejía intercalada. Por ejemplo pueden mezclarse con el mismo óxidos alcalinotérreos, hidróxidos alcalinotérreos, carbonatos alcalinotérreos, bicarbonatos alcalinotérreos, cloruros alcalinotérreos, cloruros alcalinos, carbonatos alcalinos, bicarbonatos alcalinos, y combinaciones de los mismos. Los ejemplos específicos de tales sales incluyen, pero no se limitan a, óxido de magnesio, aducto de óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, aducto de hidróxido de magnesio, trihidróxido de cloruro de magnesio, pentahidróxido de

cloruro de magnesio, carbonato de magnesio, cloruro de magnesio, óxido de calcio, hidróxido de calcio, carbonato de calcio, cloruro de calcio, cloruro de sodio, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, y combinaciones de los mismos. También pueden incluirse hidratos de tales sales.

El óxido de magnesio es un material inorgánico, altamente isoeléctrico, insoluble en agua. El elevado punto isoeléctrico del óxido de magnesio (por ejemplo, aproximadamente 12-13) da como resultado una interfase disolución/superficie que normalmente está cargada positivamente. El punto isoeléctrico de un material es el pH al que el material particular no porta ninguna carga eléctrica neta. Dado que la interfase disolución/superficie está por tanto normalmente cargada positivamente, el óxido de magnesio tiene afinidad por la interacción con especies aniónicas. Se cree que la superficie del óxido de magnesio cargada positivamente absorbe aniones hipoclorito cargados negativamente. La reacción e intercalación adicionales de los aniones hipoclorito con el óxido de magnesio producen un material que libera hipoclorito no reconocido previamente. Este compuesto de lejía intercalada es sustancialmente diferente de los materiales de partida, tal como se evidencia mediante difracción de rayos X, producción de hipoclorito liberable, estabilidad en almacenamiento, solubilidad y otras características.

Dentro de las composiciones preparadas, el producto resultante es un polvo blanco seco, que es esencialmente

inodoro. Cuando se añade a agua, da como resultado una suspensión blanca que se asemeja a la leche de magnesia, con liberación simultánea de hipoclorito y un intervalo de tamponamiento de pH de aproximadamente 8 a aproximadamente 11.5. La difracción de rayos x de polvo indica un material estratificado o intercalado. El cloro disponible puede ajustarse a valores de tan sólo de aproximadamente el 0.01% a aproximadamente el 25%. Valores de cloro disponible más típicos pueden ser desde aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 25% o desde aproximadamente el 2.5% hasta aproximadamente el 25%. La composición del producto puede ser una mezcla de sales hidratadas que incluyen, pero sin limitarse a, un aducto de hipoclorito de magnesio con una sal de magnesio secundaria, hidróxido de magnesio, óxido de magnesio, carbonato de calcio, y/o aductos de uno o más de los anteriores. El propio compuesto de lejía intercalada puede ser un hidrato. Un sólido que libera hipoclorito de este tipo puede usarse en cualquier aplicación en la que se desee un hipoclorito sólido.

Las características de tamponamiento proporcionadas por el compuesto de lejía intercalada son a valores de pH (por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 11.5) generalmente más suaves que las asociadas normalmente con composiciones de lejía de hipoclorito, al tiempo que se proporciona una estabilidad excelente a las especies de hipoclorito.

Ventajosamente, el método de fabricación no usa ni produce nada de gas cloro. Más bien, los materiales empleados son minerales naturales inorgánicos fácilmente disponibles que tienen un precio económico. Puede considerarse que el propio compuesto de lejía intercalada se deriva de materiales naturales, no requiriendo el uso de ningún producto petroquímico. Se cita que el óxido de magnesio no tiene límites en las excepciones de tolerancia para componentes activo e inertes para su uso en formulaciones antimicrobianas (por ejemplo, disoluciones de higienización de superficies en contacto con alimentos) tal como se detalla en 40 CFR 180-940. Esto puede expandir las potenciales aplicaciones de producto desinfectante a las que puede aplicarse el compuesto de lejía intercalada, en comparación con los productos de liberación de hipoclorito existentes.

Se formaron diversas formulaciones de lejía intercalada de magnesio proporcionando una disolución de hipoclorito de sodio o disolviendo hipoclorito de calcio sólido (o hipoclorito de litio, o hipoclorito de potasio sólido) en agua para preparar una disolución que incluye desde aproximadamente el 10% hasta aproximadamente el 18% del hipoclorito de metal alcalino o del hipoclorito de metal alcalinotérreo. Más generalmente, una disolución de este tipo puede incluir desde aproximadamente el 3% hasta aproximadamente el 50%, o de aproximadamente el 5% a aproximadamente el 25% de la sal de hipoclorito. Cuando se

incluye una mezcla de sales de hipoclorito en la disolución acuosa de hipoclorito, los intervalos de concentración anteriores pueden hacer referencia a la concentración combinada de sales de hipoclorito. Cuando se emplea, el hipoclorito de calcio puede mezclarse con agua para solubilizar el hipoclorito de calcio y proporcionar la disolución de porcentaje en peso apropiada. En lugar de hipoclorito de calcio sólido puede usarse disolución de hipoclorito de calcio recién preparada (por ejemplo, como producto intermedio de la cloración de cal), y puede usarse tal cual, sin adición de agua adicional, siempre que la concentración esté dentro de un intervalo deseado. La disolución de hipoclorito también puede prepararse mediante cualquier proceso conocido en la bibliografía.

Cuando se mezcla un hipoclorito con agua, la mezcla de reacción puede agitarse o mezclarse de otro modo durante un periodo de tiempo apropiado (por ejemplo, de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 minutos). Más generalmente, el mezclado puede ser de desde aproximadamente 0.5 minutos hasta aproximadamente 1 hora, o de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 10 minutos. Una vez que se ha proporcionado la disolución acuosa de hipoclorito, puede añadirse a la misma un sal de magnesio o calcio, en porciones, mientras se agita (por ejemplo, mezclado por cizallamiento) a lo largo de un periodo de tiempo apropiado (por ejemplo, de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 minutos, más generalmente de 0.5 minutos

a aproximadamente 1 hora o desde 1 minuto hasta aproximadamente 30 minutos). Una vez que se ha añadido toda la sal de magnesio o calcio (por ejemplo, óxido de magnesio), la mezcla de reacción puede mezclarse durante un periodo de tiempo adicional de aproximadamente 5 minutos a aproximadamente 10 minutos, o más generalmente desde aproximadamente 1 minuto hasta aproximadamente 24 horas, o de aproximadamente 2 minutos a aproximadamente 6 horas o desde aproximadamente 5 minutos hasta 1 hora.

La mezcla de reacción puede secarse entonces vertiéndola en un recipiente adecuado (por ejemplo, una bandeja para horno) y secándola. El inventor formó sólidos de compuesto de lejía intercalada que se secaron durante de 16 a 72 horas a temperaturas que oscilaban entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 80°C. Más generalmente, el tiempo de secado puede ser de desde aproximadamente 1 hora hasta aproximadamente 10 días, o desde aproximadamente 8 horas hasta aproximadamente 5 días. Más generalmente, las temperaturas de secado pueden oscilar entre la temperatura ambiental (por ejemplo, aproximadamente 20°C) y aproximadamente 200°C, o entre la temperatura ambiental y aproximadamente 150°C. Pueden conseguirse temperaturas por encima de la temperatura ambiental mediante secado en un horno. Una vez secado, el sólido puede romperse y pulverizarse. También puede prensarse o moldearse un producto sólido para dar una pastilla, oblea o forma de gránulos. Naturalmente, el

sólido secado también puede usarse tal cual, sin pulverizar, granular o similares.

Como se apreciará, pueden variarse los mecanismos de mezclado o agitación (por ejemplo, con o sin mezclado por cizallamiento), al igual que el tiempo de reacción, la cantidad de agua, la concentración de la disolución de hipoclorito, la razón de sal de hipoclorito con respecto a sal de magnesio/calcio, la exclusión o adición de dióxido de carbono, los métodos de secado (por ejemplo puede emplearse secado por pulverización) y el método de pulverización.

La figura 1 representa gráficamente el cloro disponible frente a las razones de Mg con respecto a OCl para varias composiciones de lejía intercalada de magnesio que se formaron realmente. También se representa en la figura 1 el porcentaje de rendimiento frente a las razones de Mg con respecto a OCl. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1, una composición de lejía intercalada que tiene una razón de Mg con respecto a OCl de 3:1 tenía un nivel de cloro disponible del 25.5% y un rendimiento del 83.7%. Una composición de lejía intercalada que tiene una razón de Mg con respecto a OCl de 4:1 tenía un nivel de cloro disponible del 19.4% y un rendimiento del 88%. Una composición de lejía intercalada que tiene una razón de Mg con respecto a OCl de 5.9:1 tenía un nivel de cloro disponible del 18.1% y un rendimiento del 99.6%. Una composición de lejía intercalada que tiene una razón de Mg

con respecto a OCl de 13.9:1 tenía un nivel de cloro disponible del 7.6% y un rendimiento del 99%. Una composición de lejía intercalada que tiene una razón de Mg con respecto a OCl de 34.6:1 tenía un nivel de cloro disponible del 3.7% y un rendimiento del 91.9%.

Como resulta evidente a partir de la figura 1, en una realización, a medida que aumenta la razón de Mg con respecto a OCl, el nivel de cloro disponible generalmente disminuye, mientras que el porcentaje de rendimiento generalmente puede aumentar.

La figura 2A muestra datos de ángulos de difracción de rayos x ("XRD") para una composición de lejía intercalada de magnesio a modo de ejemplo formada tal como se describió anteriormente. La figura 2B muestra datos de XRD comparativos para hipoclorito de magnesio dibásico ($\text{Mg(OCl)}_2 \cdot 2\text{Mg(OH)}_2$). Los datos muestran claramente que la composición de lejía intercalada tiene una respuesta de XRD que difiere de la del hipoclorito de magnesio dibásico. El pico a 6.9 Å es indicativo de una estructura estratificada, intercalada (al igual que el pico de 8.0 Å del hipoclorito de magnesio dibásico, del que se sabe que también tiene una estructura estratificada).

Se observó que las mezclas de lejía intercalada de magnesio ("MIB") con el 7.7% de cloro disponible y ácidos en forma sólida (por ejemplo, bisulfato de potasio, ácido succínico, ácido bórico, etc.) presentan una estabilidad completa (sin pérdida de lejía) a lo largo de un periodo de

6 semanas a temperatura ambiental. En otras palabras, no se produjo ninguna reacción ácido-base significativa, cuando los componentes estaban presentes en forma sólida y cuando sustancialmente no había agua.

Se evaluó la estabilidad en almacenamiento de lejía intercalada de magnesio ("MIB") a modo de ejemplo para composiciones con y sin un tensioactivo de laurilsulfato de sodio ("SLS"). Se sometieron a prueba las muestras mediante valoración para determinar la cantidad de hipoclorito que quedaba en comparación con una cantidad inicial. A partir de esta diferencia medida, se calculó una vida útil de almacenamiento, tal como se muestra en la tabla 1 a continuación.

Tabla 1

Muestra	Valoración inicial (% en peso de OCl)	Valoración final (% en peso de OCl)	Diferencia	Edad de la muestra
MIB	7.14	7.07	0.07	1.7 años
MIB+SLS	7.55	7.21	0.34	3 años

Tales características de estabilidad en almacenamiento prolongada (por ejemplo, muy por encima de 1 año, más de 2 años, etc.) se encuentran entre las mejores conocidas entre los productos de lejía de cloro.

Además de las pruebas de estabilidad descritas anteriormente, las composiciones de lejía intercalada de magnesio se sometieron a prueba para determinar su

resistencia a la humedad (es decir, su capacidad para resistir la degradación tras la exposición a humedad). Se compararon los resultados con la estabilidad frente a la humedad de productos de liberación de hipoclorito sólidos alternativos, específicamente hipoclorito de magnesio dibásico y una mezcla de hipoclorito de calcio y óxido de magnesio. La figura 3A muestra los datos de estabilidad frente a la humedad tras un periodo de 2 meses de almacenamiento a una temperatura de 80°F y una humedad relativa del 80%. Tal como se muestra, se midió el porcentaje en peso inicial de hipoclorito. Algunas muestras se almacenaron abiertas, mientras que otras se almacenaron cerradas, y se midió el porcentaje en peso del hipoclorito restante tras el almacenamiento de 2 meses.

Como se observa, el hipoclorito de magnesio dibásico tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 25% en peso, con una reducción hasta casi 0 para la muestra abierta tras dos meses, y una reducción hasta aproximadamente el 22-23% en peso para la muestra cerrada. La mezcla de hipoclorito de calcio/óxido de magnesio tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 26% en peso, con una reducción hasta aproximadamente el 5% en peso para la muestra abierta, y una reducción hasta aproximadamente el 22-23% en peso para la muestra cerrada. La MIB tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 24% en peso, con una reducción hasta aproximadamente el 18% en peso para la

muestra abierta, y una reducción hasta aproximadamente el 23% en peso para la muestra cerrada. La MIB presenta una resistencia mucho mejor a la humedad que las otras alternativas sometidas a prueba, particularmente cuando el recipiente se deja abierto.

La figura 3B muestra datos de estabilidad frente a la humedad tras un periodo de almacenamiento de 4.5 meses a una temperatura de 80°F y una humedad relativa del 80%. La mezcla de hipoclorito de calcio/óxido de magnesio tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 4% en peso, con una reducción hasta aproximadamente el 1% en peso para la muestra abierta, y una reducción hasta aproximadamente el 2.5% en peso para la muestra cerrada. Se sometieron a prueba dos muestras de MIB. Una muestra de MIB tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 5.5% en peso, con una reducción hasta aproximadamente el 4.5% en peso para la muestra abierta, y sin reducción estadística significativa para la muestra cerrada. La otra muestras de MIB tenía una concentración inicial de hipoclorito de aproximadamente el 5.5% en peso, sin reducción estadística significativa para cualquiera de las muestras cerrada o abierta.

Se sometieron a prueba las características de tamponamiento de las composiciones de MIB, así como la capacidad para acelerar la liberación de hipoclorito a través de la adición de un ácido. Se cree que el componente de MgO y/o Mg(OH)_2 presente dentro del compuesto de lejía

intercalada actúa tamponando el pH a una región preferida (por ejemplo, de aproximadamente 8 a aproximadamente 11.5) para una estabilidad de hipoclorito potenciada. Los resultados se muestran en las figuras 4A-4B. Un ejemplo comparativo para el hipoclorito de magnesio dibásico se muestra en las figuras 5A-5B. La figura 4A representa gráficamente el perfil de pH a lo largo del tiempo a medida que se añade ácido clorhídrico (HCl) a la disolución acuosa de MIB en intervalos periódicos. El compuesto de MIB empleado en las figuras 4A-4B tenía una concentración de cloro disponible del 7.7% en peso (por ejemplo, una razón de Mg con respecto a OCl de aproximadamente 13.9:1 tal como se muestra en la figura 1). El perfil de pH muestra una recuperación de pH relativamente rápida, con capacidad de tamponamiento de desde aproximadamente 8 hasta aproximadamente 11.5.

La figura 4B representa gráficamente la concentración de hipoclorito en disolución (ppm de OCl) en función de cuántos milimoles de HCl se añaden. Como se observa, la liberación de hipoclorito es generalmente lineal hasta que se libera todo el hipoclorito dentro de la MIB sólida (por ejemplo, aproximadamente 275-300 ppm de OCl en la figura 4B tras la adición de aproximadamente 10 milimoles de HCl).

Las figuras 5A-5B representan gráficamente datos similares a los descritos anteriormente con respecto a las figuras 4A-4B, pero para una composición de hipoclorito de magnesio dibásico que incluye el 34% de cloro disponible en

peso. Como se observa en la figura 5A, la recuperación de tamponamiento es significativamente más lenta y menos completa que la presentada por las composiciones de MIB. En otras palabras, esta composición presenta significativamente una capacidad de tamponamiento menor. Como tal, el hipoclorito de magnesio dibásico no puede mantener un pH relativamente alto para la disolución, como sí pueden las composiciones de MIB. Tal capacidad de tamponamiento mejorada (es decir, la capacidad para mantener un pH superior durante más tiempo) mejora enormemente la estabilidad de la composición de lejía. También se observa que la liberación de lejía no se ve ayudada significativamente por la adición de ácido en el caso de hipoclorito de magnesio dibásico, ya que en realidad se consigue una liberación de lejía mayor con agua sola que la mostrada en la figura 5B.

Se sometieron a prueba la estabilidad y la compatibilidad de las formulaciones con diversos adyuvantes, tales como etoxilatos de alcohol (por ejemplo, BIOSOFT N23-6.5), tensioactivos (por ejemplo, laurilsulfato de sodio, óxido de laurildimetilamina), polímeros (por ejemplo, en forma de gránulos, película de copolímero de alcohol propilvinílico), y compuestos de amonio cuaternario (por ejemplo, cloruro de benciltrimetilamonio, cloruro de dodeciltrimetilamonio). La figura 6A muestra datos de calorimetría diferencial de barrido ("DSC") que pueden interpretarse como datos comparativos de estabilidad

termodinámica para varias composiciones de MIB diferentes incluyendo un amplio intervalo de concentraciones del etoxilato de alcohol BIOSOFT N23-6.5. Los resultados indican que las composiciones de MIB presentan una compatibilidad y una estabilidad excelentes con una amplia variedad de adyuvantes en una amplia variedad de concentraciones.

A modo de comparación, la figura 6B muestra menos estabilidad termodinámica para composiciones de dicloroisocianurato de sodio ("SDIC") con el 10% del etoxilato de alcohol BIOSOFT N23-6.5. La reacción de descomposición exotérmica de la mezcla de SDIC y etoxilato de alcohol (el 17% en peso de hipoclorito y el 10% de etoxilato de alcohol; 240 J/g) es más de un orden de magnitud mayor que la descomposición exotérmica de la composición de MIB comparable con etoxilato de alcohol (el 22% en peso de hipoclorito y el 7% de etoxilato de alcohol; 16 J/g). De hecho, incluso cuando la cantidad de etoxilato de alcohol en la mezcla con MIB ha sido más del doble (el 18% en peso de hipoclorito y el 25% de etoxilato de alcohol; 96 J/g), la mezcla de SDIC todavía muestra más del doble de liberación de energía exotérmica. Anteriormente se había considerado que tales sales de isocianurato tenían una flexibilidad y compatibilidad de la fórmula tan buena como cualquier producto de lejía de cloro disponible. En estos casos, la MIB de la invención muestra una mejor flexibilidad y compatibilidad de la fórmula que el SDIC.

Además, tales sales de isocianurato deben formularse con materiales anhidro, el uso de hidróxido de sodio debe evitarse (de hecho deben evitarse generalmente las condiciones básicas), las sales no pueden formularse con materiales hidroscópicos, y los productos de descomposición de sales de isocianurato incluyen NCl_3 , que es particularmente peligroso e indeseable. La composición de MIB no tiene estas restricciones.

La figura 7A muestra datos de calorimetría diferencial de barrido ("DSC") para una composición de MIB a modo de ejemplo, que muestra una reacción de descomposición endotérmica a aproximadamente 375°C , que requiere un aporte de energía sustancial de 420 J/g . Datos de DSC similares para el hipoclorito de calcio se muestran en la figura 7B, para su comparación. El hipoclorito de calcio muestra una reacción de descomposición exotérmica a aproximadamente 212°C , emitiendo energía de 401 J/g , haciendo que el hipoclorito de calcio sea menos deseable en relación con la ruta de descomposición endotérmica de la presente invención.

La figura 7C muestra datos de DSC para el dicloroisocianurato de sodio, que incluyen dos reacciones endotérmicas, una para la pérdida de cada agua de hidratación. Aunque el dicloroisocianurato de sodio no presenta reacciones de descomposición exotérmicas en el intervalo de temperatura de 10°C a 200°C , sí forma subproductos de NCl_3 tras la descomposición, lo que es peligroso e indeseable.

Debido a la capacidad para controlar cuidadosamente la liberación de hipoclorito con las composiciones de lejía intercalada, puede suministrarse lejía activa a demanda. Por ejemplo, puede emplearse cualquier mecanismo de suministro adecuado, incluyendo, pero sin limitarse a, composiciones sólidas (por ejemplo, polvos, gránulos, pastillas, etc.), paquetes (por ejemplo, bolsas) que incluyen una composición sólida, o líquidos acuosos en los que la lejía intercalada está en disolución o suspensión (por ejemplo, puede usarse un ácido, o quelato, o tensioactivo, o una disolución adicional para controlar la concentración y el suministro de hipoclorito).

Pueden formarse bolsas a partir de películas de poli(alcohol vinílico) u otras películas de polímero dispersables o solubles en agua que puedan sellarse. El producto sólido puede prensarse o moldearse para dar una pastilla, una oblea o una forma de gránulos en los que la solubilidad del sólido está fijada y la liberación de lejía puede ser lenta y constante a lo largo de un periodo de tiempo dado. La composición puede incrustarse o integrarse en una película de plástico o de polímero, o puede unirse a o incrustarse en un sustrato (por ejemplo, polímero, plástico, material textil no tejido, otro material textil, esponja, etc.).

Las composiciones líquidas pueden suministrarse a través de un sistema de suministro de aerosol o de gatillo pulverizador. Una realización puede incluir un paquete o

botella de doble cámara en los que dos partes inicialmente separadas de la composición se ponen en contacto una con otra inmediatamente antes de dispensar el producto. Por ejemplo, una disolución acuosa ácida (que incluye, por ejemplo, tensioactivo, agentes quelantes, tintes, fragancias, etc.) puede disponerse en una cámara de la botella de doble cámara, y este líquido puede hacerse pasar a través de o mezclarse con la segunda parte de la composición que incluye la lejía intercalada (por ejemplo, un sistema de filtración de material textil no tejido), de modo que el líquido dispensado incluye lejía de hipoclorito y los componentes activos de la primera cámara (por ejemplo, agentes quelantes, tensioactivos, tintes, fragancias, etc.). Naturalmente pueden incluirse diversos adyuvantes dentro de una o ambas partes de una composición de dos partes de este tipo, según se desee.

A modo de resumen de las características ventajosas de las composiciones de lejía intercalada en comparación con las alternativas existentes, la tabla 2 muestra clasificaciones relativas para diversos criterios de varios productos de lejía de hipoclorito sólidos, en los que 5 representa "excelente", 3 representa "aceptable", y 1 representa "malo". Como se observa, las composiciones de MIB de la invención son los únicos productos que ofrecen una flexibilidad de la fórmula "excelente", escaso olor y tolerancia a la humedad. Aunque algunos productos proporcionan una mejor claridad de la disolución o mayores

niveles de cloro disponible, los compuestos y composiciones de lejía intercalada de la invención proporcionan con diferencia la mejor combinación de clasificaciones altas de entre las alternativas disponibles.

Tabla 2

Producto	Flexi- bilidad de la fórmula	Olor míni- mo	Clari- dad de la diso- lución	Estabi- lidad de la lejía	Cloro dispo- nible	Tole- rancia a la humedad	Pt to- tales
Lejía intercalada	5	5	3	5	3	5	26
$\text{Ca}(\text{OCl})_2$	3	1	3	3	5	3	18
$\text{Li}(\text{OCl})_2$	1	1	5	1	3	3	14
Aducto de fosfato de $\text{Na}(\text{OCl})_2$	3	3	5	1	1	3	16
Ácidos isocianú- ricos	3	1	1	5	5	1	16
Sales de isocianura- to	3	3	5	5	5	1	22
Diclorohi- dantoína	1	3	1	5	5	1	16
Tricloro- melamina	1	1	1	5	5	3	16

Las composiciones descritas a continuación son composiciones sólidas de muestra de $M_x(\text{OCl})_y(\text{O})_m(\text{OH})_n$.

Ejemplo 1

El ejemplo 1 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es óxido de magnesio y la fuente de lejía es hipoclorito de calcio para $\text{Mg}_{13.9}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})_{0.12.9}(\text{OH})$.

En el ejemplo 1, se disuelven 79.5 gramos de hipoclorito de calcio (69.2% en peso) en 959.2 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 430.5 gramos de óxido de magnesio a lo largo de 10 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haberse añadido todo el óxido de magnesio. Se permite que se seque en un recipiente abierto a temperatura ambiente. El producto tiene el 7.6% de cloro disponible.

Ejemplo 2

El ejemplo 2 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es óxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de calcio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje alto, para $\text{Mg}_3\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})\text{O}_2(\text{OH})$.

En el ejemplo 2, se disuelven 51.8 gramos de hipoclorito de calcio (69.2% en peso) en 186 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 60.0 gramos de óxido de magnesio a lo largo de 10 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haberse añadido todo el óxido de magnesio. Se permite

que se seque en un recipiente abierto a temperatura ambiente. El producto tiene el 25.5% de cloro disponible.

Ejemplo 3

El ejemplo 3 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es óxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de calcio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje bajo, para $\text{Mg}_{34.6}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})_{0.33.6}(\text{OH})$.

En el ejemplo 3, se disuelven 8.9 gramos de hipoclorito de calcio (69.2% en peso) en 250.6 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 120.2 gramos de óxido de magnesio a lo largo de 5 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haberse añadido todo el óxido de magnesio. Se permite que se seque en un recipiente abierto. El producto tiene el 3.7% de cloro disponible.

Ejemplo 4

El ejemplo 4 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es hidróxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de calcio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje alto, para $\text{Mg}_4\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_7$.

En el ejemplo 4, se disuelven 18.35 gramos de hipoclorito de calcio (70.7% en peso) en 105.7 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 42.8 gramos de hidróxido de magnesio a lo largo de 5 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10

minutos tras haber añadido todo el hidróxido de magnesio. Se permite que se seque en un recipiente de vidrio abierto. El producto tiene el 6.4% de cloro disponible.

Ejemplo 5

El ejemplo 5 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es hidróxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de calcio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje bajo, para $\text{Mg}_{33}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_{65}$.

En el ejemplo 5, se disuelven 2.75 gramos de hipoclorito de calcio (57.5% en peso) en 98.7 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 42.5 gramos de hidróxido de magnesio a lo largo de 5 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haber añadido todo el hidróxido de magnesio. Se permite que se seque en un recipiente abierto. El producto tiene el 1.1% de cloro disponible.

Ejemplo 6

El ejemplo 6 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es hidróxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de calcio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje de rango medio, para $\text{Mg}_{8.4}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_{15.8}$.

En el ejemplo 6, se disuelven 17.8 gramos de hipoclorito de calcio (79% en peso) en 212.6 gramos de agua. Se mezcla durante 2 minutos. Se añaden 95.8 gramos de hidróxido de magnesio a lo largo de 5 minutos con mezclado

por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haber añadido todo el hidróxido de magnesio. Se seca en un recipiente abierto. El producto tiene el 6.7% de cloro disponible.

Ejemplo 7

El ejemplo 7 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es óxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de sodio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje de rango medio, para $\text{Mg}_{11.9}(\text{OCl})\text{O}_{10.9}(\text{OH})$.

En el ejemplo 7, se añadió óxido de magnesio (95.7 gramos) a 234 gramos de hipoclorito de sodio (6.4% en peso de disolución) a lo largo de 5 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa el mezclado durante 10 minutos tras haberse añadido todo el óxido de magnesio. Se seca en un recipiente abierto a temperatura ambiente. El producto tiene el 7.5% de cloro disponible.

Ejemplo 8

El ejemplo 8 ilustra una composición de la invención en la que la fuente de magnesio es hidróxido de magnesio, la fuente de lejía es hipoclorito de sodio y el nivel de hipoclorito está a un porcentaje de rango medio, para $\text{Mg}_{8.4}(\text{OCl})(\text{OH})_{15.8}$.

En el ejemplo 8, se añadió hidróxido de magnesio (95.8 gramos) a 230 gramos de hipoclorito de sodio (disolución al 6.3% en peso) a lo largo de 5 minutos con mezclado por alto cizallamiento. Se continúa mezclando durante 10 minutos

tras haber añadido todo el hidróxido de magnesio. Se seca en un recipiente abierto a temperatura ambiente. El producto tiene el 2.7% de cloro disponible.

Sin limitación, los siguientes ejemplos no limitativos ilustran una implementación de la presente invención. La fórmula final se representa mediante $M_x(\text{OCl})_y(\text{O})_m(\text{OH})_n$, en la que $M = \text{Mg}$ y Ca . Para el propósito de las tablas 3-8, $\text{Mg}_a\text{Ca}_b(\text{OCl})_y(\text{O})_m(\text{OH})_n$, en la que $a + b = x$.

Tabla 3.

Ejemplo	Fórmula	Reactante 1: $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ (gramos)	Reactante 2: MgO (gramos)	Producto: porcentaje de cloro disponible	Rendimiento cuantitativo
9	$\text{Mg}_3\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_2(\text{OH})$	51.8	60	25.5	83.7
10	$\text{Mg}_{4.5}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{3.5}(\text{OH})$	51.7	91.3	19.4	88
11	$\text{Mg}_{5.9}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{4.9}(\text{OH})$	51.9	120	18.2	99.6
12	$\text{Mg}_{13.9}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{12.9}(\text{OH})$	79.5	430.5	7.6	99
13	$\text{Mg}_{34.6}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{33.6}(\text{OH})$	8.9	120.2	3.7	91.9
14	$\text{Mg}_{50.8}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{49.8}(\text{OH})$	2.6	43	1.7	75

Basándose en los niveles de cloro disponible finales para diferentes muestras, los productos finales son hidratos. Impurezas de sal de calcio en los materiales de hipoclorito de calcio de partida estarán presentes en el producto final.

Sin limitación, los siguientes ejemplos no limitativos ilustran una implementación de la presente invención. La fórmula final se representa mediante $M_x(\text{OCl})_y(\text{O})_m(\text{OH})_n$, donde $M = \text{Mg}$.

Tabla 4.

Ejemplo	Fórmula	Reactan- te 1: NaOCl (gramos)	Reactan- te 2: MgO (gramos)	Producto: porcentaje de cloro disponible	Rendi- miento cuanti- tativo
15	$M_{3.1}(OCl)(O)_{2.1}(OH)$	222.4	60.4	14.84	58.1
16	$M_{6.2}(OCl)(O)_{5.2}(OH)$	222.3	120.3	9.98	60.2
17	$M_{11.9}(OCl)(O)_{10.9}(OH)$	233.8	95.9	3.12	n/a

Basándose en los niveles de cloro disponible finales para diferentes muestras, los productos finales son hidratos. Sales de sodio están presentes en el producto final.

Sin limitación, los siguientes ejemplos no limitativos ilustran una implementación de la presente invención. La fórmula final se representa mediante $M_x(OCl)_y(OH)_n$, en la que $M = Mg$ y Ca . Con el propósito de la tabla Z, $Mg_aCa_b(OCl)_y(OH)_n$, donde $a + b = x$.

Tabla 5.

Ejemplo	Fórmula	Reactan- te 1: $Ca(OCl)_2$ (gramos)	Reactan- te 2: $Mg(OH)_2$ (gramos)	Producto: porcentaje de cloro disponible	Rendi- miento cuanti- tativo
18	$Mg_4Ca_{0.5}(OCl)(OH)_7$	18.4	42.77	6.43	47
19	$Mg_{8.4}Ca_{0.5}(OCl)(OH)_{15.8}$	17.75	95.8	6.56	48
20	$Mg_{12.8}Ca_{0.5}(OCl)(OH)_{24.6}$	15.33	127.3	6.15	n/a
21	$Mg_{33}Ca_{0.5}(OCl)(OH)_{65}$	2.75	42.5	1.19	47

Nota al pie: Los productos finales pueden ser hidratos. Impurezas de sal de calcio en los materiales de hipoclorito de calcio de partida estarán presentes en el producto final.

Sin limitación, los siguientes ejemplos no limitativos ilustran una implementación de la presente invención.

Tabla 6

Componentes	Ejemplo 22 % en peso	Ejemplo 23 % en peso	Ejemplo 24 % en peso	Ejemplo 25 % en peso	Ejemplo 26 % en peso
$\text{Mg}_{12.8}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_{24.6}$	50				
$\text{Mg}_{8.4}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_{15.8}$		40	7		
$\text{Mg}_3\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_2(\text{OH})$				10	
$\text{Mg}_{4.5}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{3.5}(\text{OH})$					15
Poliacrilato de sodio	1				
Disulfonato de óxido de alquildifenilo	3				
Tinte azul	0.1			0.01	
Xilenosulfonato de sodio	0.1		1		
Laurilsulfato de sodio	0.1				
Ácido sulfúrico al 10%	0.1				
Óxido de amina		13			
Silicato estratificado		2			
Cetildimetilbetaína			5		
Hidróxido de sodio (1N)			1		
Ácido cítrico				45	

Bicarbonato de sodio				35	
Carbonato de sodio				5	
Cloruro de sodio				5	
Ciclohexano					85
Agua	45.6	45	86		

Tabla 7

Componentes	Ejemplo 27 % en peso	Ejemplo 28 % en peso	Ejemplo 29 % en peso	Ejemplo 30 % en peso	Ejemplo 31 % en peso
$\text{Mg}_{13.9}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{12.9}(\text{OH})$	46	53	27	68	80
Ácido bórico	54				
Ácido succínico		47			
Bisulfato de potasio			73		
Cloruro de benciltrimetilamonio				32	
Cloruro de dodeciltrimetilamonio					20

Tabla 8

Componentes	Ejemplo 32 % en peso	Ejemplo 33 % en peso	Ejemplo 34 % en peso	Ejemplo 35 % en peso	Ejemplo 36 % en peso
$\text{Mg}_{13.9}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_{12.9}(\text{OH})$	93				
$\text{Mg}_3\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{O})_2(\text{OH})$		93			
$\text{Mg}_{12.8}\text{Ca}_{0.5}(\text{OCl})(\text{OH})_{24.6}$			77	28	
Película de poli(alcohol vinílico)	7	7			

Fosfato de calcio dibásico			23		
Sulfonato de alquilnaftaleno				3	
Poliacrilato de sodio					50
Agua				69	

Tabla 9

Componentes	Ejemplo 37 % en peso	Ejemplo 38 % en peso	Ejemplo 39 % en peso	Ejemplo 40 % en peso	Ejemplo 41 % en peso
$Mg_{13.9}Ca_{0.5}(OCl)(O)_{12.9}(OH)$	93.5	50			
$Mg_3Ca_{0.5}(OCl)(O)_2(OH)$			93	50	33
Etoxilato de alcohol	6.5	50	7	50	
Poliacrilato de sodio					67

Sin apartarse del espíritu y el alcance de esta invención, un experto habitual en la técnica puede hacer diversos cambios y modificaciones a la invención para adaptarla a diversos usos y condiciones. Como tales, estos cambios y modificaciones están de manera apropiada, de manera equitativa y está previsto que estén dentro del rango completo de equivalencia de las siguientes reivindicaciones.

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.