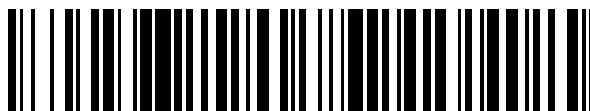


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 759 113**

51 Int. Cl.:

C11D 7/06 (2006.01)

C11D 7/26 (2006.01)

C11D 7/32 (2006.01)

C11D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2013 PCT/US2013/064747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14066073**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2013 E 13849850 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 2912154**

54 Título: **Detergente de lavado de vajilla de baja temperatura exento de fósforo para reducir la acumulación de incrustaciones**

30 Prioridad:

26.10.2012 US 201213661145

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DAHLQUIST, ERIN JANE;
SILVERNAIL, CARTER MARTIN;
LENTSCH, STEVEN EUGENE y
EVERSON, TERRENCE P.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 759 113 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Detergente de lavado de vajilla de baja temperatura exento de fósforo para reducir la acumulación de incrustaciones

Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, al campo de los detergentes para lavado de vajilla y a los métodos para emplearlos. La invención se refiere más específicamente a composiciones de detergente exentas de fósforo que reemplazan el fosfato u otros materiales detergentes que contienen fósforo. En particular, las composiciones de detergente exentas de fósforo son detergentes para lavado de vajilla de baja temperatura que reducen beneficiosamente la acumulación de incrustaciones. También se describen métodos para emplear las composiciones de detergente.

Antecedentes de la invención

Los detergentes alcalinos, en particular los destinados a uso institucional y comercial, junto con la presencia de agua dura suelen dar como resultado la formación de grandes incrustaciones, que es difícil de controlar. El nivel de dureza del agua puede tener un efecto perjudicial en muchos sistemas. Por ejemplo, la precipitación del carbonato de calcio en la superficie de la vajilla puede afectar negativamente al aspecto estético de la vajilla, dando un aspecto sucio. En general, agua dura se refiere a agua que tiene un nivel de iones calcio y magnesio en exceso de 100 ppm expresados en unidades de ppm de carbonato de calcio. A menudo, la relación molar de calcio a magnesio en agua dura es de 2:1 o 3:1. Aunque la mayoría de los lugares tienen agua dura, la dureza del agua tiende a variar de un lugar a otro.

El control de dicha dureza del agua presenta una dificultad adicional en aplicaciones de lavado de vajilla empleando alta alcalinidad o uso a temperaturas elevadas. Por lo tanto, existe la necesidad de usar agentes quelantes o agentes umbral para usar con composiciones de detergente altamente alcalinas debido a su capacidad para solubilizar sales metálicas o evitar que la dureza del agua se incruste o precipite. Tradicionalmente, los fosfatos se han formulado en productos como agentes secuestrantes de la dureza del agua. Sin embargo, en los últimos años, se ha dirigido la atención a producir composiciones de detergente altamente eficaces que tengan cantidades reducidas de fósforo, incluyendo los fosfatos. Los fosfatos típicamente tienen múltiples propósitos en las composiciones de detergente, por ejemplo, para eliminar y suspender la suciedad, y actúan como un agente secuestrante eficaz de la dureza. Debido a varias preocupaciones ecológicas, recientemente se ha dirigido un trabajo adicional a reemplazar los compuestos que contienen fósforo en los detergentes. Además, se cree que los componentes de aminocarboxilato que contienen ácido nitrilotriacético (NTA) usados en lugar de compuestos que contienen fósforo en algunos casos como agentes aglutinantes o agentes secuestrantes son cancerígenos. Como tal, su uso también se ha restringido en composiciones de detergente.

En la Patente Alemana DE 43 16 746 A1 se describe el uso de formulaciones exentas de fosfato de (a) copolímeros de injerto que contienen sacárido, (b) formadores de álcali y, cuando sea apropiado, (c) dispersantes y agentes complejantes, (d) tensioactivos de baja formación de espuma y (e) aditivos adicionales como composiciones para lavavajillas mecánicos. Estas formulaciones se distinguen por una biodegradabilidad mejorada.

También existe la necesidad de un desarrollo continuo de máquinas lavavajillas de baja temperatura y composiciones de detergente adecuadas para su uso en ellas. Beneficiosamente, la reducción de las temperaturas empleadas en lavaplatos o máquinas de lavado de vajilla da como resultado ahorros de energía y otros beneficios para los consumidores.

Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención desarrollar composiciones de detergente para abordar al menos uno de estos problemas u ofrecer composiciones de detergente con beneficios de uso, medioambientales o de seguridad.

Por consiguiente, es un objetivo de la invención reivindicada desarrollar composiciones de detergente que tengan eliminado el fósforo de las formulaciones.

Un objeto adicional de la invención son las composiciones de detergente de baja temperatura que están exentas de fósforo y reducen o eliminan la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas.

Un objeto adicional de la invención es desarrollar métodos para emplear composiciones de detergente exentas de fósforo en condiciones de lavado de vajilla a baja temperatura que eliminen más la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas.

Breve resumen de la invención

La invención se refiere a una composición de detergente exenta de fósforo que comprende:

una cantidad del 2 % al 15 %, en peso, de un aminocarboxilato,

en donde el aminocarboxilato es el ácido metilglicindiacético, ácido glutámico-N, N-diacético, ácido N-hidroxi-etilaminodiacético, ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido

N-hidroxietil-etilendiaminotriacético, ácido etilenodiaminosuccínico, ácido iminodisuccínico, ácido 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccínico o sales de los mismos;

una cantidad del 0,1 % al 15 %, en peso, de un polímero acondicionador de agua,

en donde el polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o poli(ácido carboxílico);

5 una cantidad del 20 % al 80 %, en peso, de una fuente de alcalinidad;

una cantidad del 20 % al 80 %, en peso, de agua,

en donde la composición comprende menos del 0,1 % en peso de fósforo, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas y

10 en donde la composición de detergente proporciona un efecto higienizante eficaz a temperaturas de lavado que no se aumentan por encima de 60 °C (140 °F) cuando se emplea con un agente higienizante.

Una ventaja de la invención es el uso de composiciones de detergente exentas de fósforo a bajas temperaturas, tales como de 48,8 °C a 60 °C (120 °F a 140 °F), sin una acumulación significativa de incrustaciones en las superficies tratadas. Es una ventaja de la presente invención que las composiciones de detergente exentas de fósforo proporcionen una eliminación o prevención beneficiosa de incrustaciones a bajas temperaturas. De acuerdo con la invención, es completamente inesperado que la eliminación de fosfatos de las composiciones de detergente proporcione tanto un perfil de seguridad mejorado para una composición de detergente como un efecto beneficioso adicional para reducir la incrustación de agua dura en superficies tratadas a bajas temperaturas.

15 En una realización adicional, la presente invención proporciona una composición de detergente exenta de fósforo que incluye del 2 % al 15 %, en peso, de ácido metilglucindiacético, del 0,1 % al 15 %, en peso, de un polímero acondicionador de agua, del 40 % al 80 %, en peso, de hidróxido de sodio y del 30 % al 80 %, en peso, de agua. En un aspecto, la composición está exenta de fósforo, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas. En un aspecto adicional, la relación del ácido metilglucindiacético al polímero acondicionador de agua es de 1:1 a 5:1. En otro aspecto adicional, la composición no incluye reforzantes de la detergencia, agentes quelantes o agentes secuestrantes que contengan fósforo.

25 La solución de uso de detergente incluye un aminocarboxilato que constituye entre 1 ppm y 250 ppm del producto concentrado de detergente; un agente acondicionador de agua que constituye entre 1 ppm y 250 ppm del producto concentrado de detergente; una fuente de alcalinidad que constituye entre 10 ppm y 500 ppm del producto concentrado detergente producto concentrado detergente y agua. En ciertos aspectos, la solución de lavado de detergente tiene un pH de al menos 8, o preferiblemente al menos 10. La solución de lavado de detergente formada diluyendo el producto concentrado de detergente luego entra en contacto con una superficie o un sustrato para lavar la superficie o el sustrato. En un aspecto, la temperatura de la solución de lavado de detergente en la etapa de lavado no se aumenta por encima de 60 °C (140 °F) y proporciona niveles de uso suficientes del aminocarboxilato para evitar la formación de precipitados en fuentes de agua dura.

Descripción detallada de la realización preferida

35 Las realizaciones de esta invención no están limitadas a composiciones de detergente de lavado de vajilla particulares, que pueden variar y son entendidas por los expertos. Además, debe entenderse que con toda la terminología usada en la presente memoria se tiene el propósito de describir solo realizaciones particulares y no se pretende que sea limitante de ninguna manera o en ningún alcance. Por ejemplo, tal y como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares «un», «una» y «el», «la» pueden incluir referentes plurales a menos que el contenido indique claramente otra cosa. Por ejemplo, todas las unidades, todos los prefijos y símbolos se pueden indicar en su forma aceptada por el S. I. Los intervalos numéricos citados en la memoria descriptiva incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

45 Para que la presente invención pueda entenderse más fácilmente, en primer lugar se definen ciertos términos. A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la técnica a la que pertenecen las realizaciones de la invención. Muchos métodos y materiales similares, modificados o equivalentes a los descritos en la presente memoria pueden usarse en la práctica de las realizaciones de la presente invención sin experimentación excesiva, los materiales y métodos preferidos se describen en la presente memoria. Al describir y reivindicar las realizaciones de la presente invención se usará la siguiente terminología según las definiciones que se exponen a continuación.

50 Los términos «sustancias activas» o «porcentaje de sustancias activas» o «porcentaje en peso de sustancias activas» o «concentración de sustancias activas» se usan indistintamente en la presente memoria y se refieren a la concentración de los ingredientes involucrados en la limpieza expresada como un porcentaje menos los ingredientes inertes tales como agua o sales.

Un «agente antirredeposición» se refiere a un compuesto que ayuda a mantener la suciedad suspendida en el agua

en lugar de que se redeposite sobre el objeto que se está limpiando. Los agentes antirredeposición son útiles en la presente invención para ayudar a reducir la redeposición de la suciedad eliminada sobre la superficie que se está limpiando.

5 Tal y como se usa en la presente memoria, la expresión «limpieza» significa realizar o ayudar en la eliminación de la suciedad, blanquear, desincrustar, eliminar manchas, reducir la población microbiana, enjuagar o una combinación de los mismos.

10 La expresión «composición de detergente» se refiere a la composición de detergente proporcionada como un producto concentrado o como una composición de uso según la invención. El término «producto concentrado» se refiere a una forma relativamente concentrada de la composición de detergente que puede diluirse con un diluyente para formar una composición de uso. Un diluyente ejemplar que puede usarse para diluir el producto concentrado para formar la
15 composición de uso es el agua. En general, la composición de uso se refiere a la composición que se pone en contacto con un artículo para proporcionar una acción deseada. Por ejemplo, una composición de detergente para lavado de vajilla que se proporciona como composición de uso puede ponerse en contacto con la vajilla para limpiarla. Además, el producto concentrado o el producto concentrado diluido pueden proporcionarse como la composición de uso. Por
20 ejemplo, el producto concentrado puede referirse como composición de uso cuando se aplica a un artículo sin dilución. En muchas situaciones, se espera que el producto concentrado se diluya para proporcionar una composición de uso que luego se aplica a un artículo.

25 Tal y como se usa en la presente memoria, el término «microbio» o «microorganismo» se refiere a cualquier organismo no celular o unicelular (incluyendo colonial). Los microorganismos incluyen todos los procariotas. Los microorganismos incluyen bacterias (incluyendo cianobacterias), esporas, líquenes, hongos, protozoos, virinos, viroides, virus, fagos y algunas algas. Tal y como se usa en la presente memoria, el término «microbio» es sinónimo de microorganismo. La diferenciación de la actividad antimicrobiana «-cida» o «-stática», las definiciones que describen el grado de eficacia y los protocolos oficiales de laboratorio para medir esta eficacia son consideraciones para comprender la relevancia de los agentes y las composiciones antimicrobianas. Las composiciones antimicrobianas pueden efectuar dos clases
30 de daño en las células microbianas. El primero es una acción letal e irreversible que da lugar a la destrucción o incapacitación completa de las células microbianas. El segundo tipo de daño celular es reversible, de modo que si el organismo se libera del agente puede multiplicarse nuevamente. El primero se denomina microbiocida y el último microbiostático. Un agente higienizante y un agente desinfectante son, por definición, agentes que proporcionan actividad antimicrobiana o microbiocida. En contraste, un conservante se describe generalmente como un inhibidor o una composición microbiostáticos. Para los fines de esta solicitud de patente, la reducción microbiana exitosa se logra cuando las poblaciones microbianas se reducen en al menos aproximadamente un 50 % o en una cantidad significativamente mayor que la que se logra mediante un lavado con agua. Las mayores reducciones en la población microbiana proporcionan mayores niveles de protección.

35 Tal y como se usa en la presente memoria, el término «exento de fósforo» se refiere a una composición, una mezcla o un ingrediente que no contiene fósforo o a un compuesto que contiene fósforo (por ejemplo, fosfatos, fosfonatos) o al que no se haya añadido fósforo o un compuesto que contenga fósforo. Si estuviera presente fósforo o un compuesto que contuviera fósforo por la contaminación de una composición, una mezcla o ingredientes exentos de fósforo, la cantidad de fósforo debería ser menor que el 0,1 % en peso. Más preferiblemente, la cantidad de fósforo es menor que el 0,05 % en peso y lo más preferiblemente la cantidad de fósforo es menor que el 0,01 % en peso. En las
40 realizaciones más preferidas, la cantidad de fósforo es el 0 % en peso y la composición está exenta de fósforo.

45 Tal y como se usa en la presente memoria, el término «agente higienizante» se refiere a un agente que reduce el número de contaminantes bacterianos hasta niveles seguros según se estima por los requerimientos de salud pública. En una realización, los agentes higienizantes para uso en esta invención proporcionarán al menos una reducción del 99,999 % (reducción del orden de 5 log). Estas reducciones se pueden evaluar usando un procedimiento establecido en «Germicidal and detergent sanitizing action of disinfectants, official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists», párrafo 960.09 y secciones aplicables, 15ª edición, 1990 (EPA Directriz 91-2). Según esta referencia, un agente higienizante debe proporcionar una reducción del 99,999 % (reducción del orden de 5 log) en 30 segundos a temperatura ambiente, 25±2 °C, frente a varios organismos de ensayo.

50 Tal y como se usa en la presente memoria, el término «sustancialmente exento» se refiere a composiciones que carecen completamente del componente o que tienen una cantidad tan pequeña del componente que el componente no afecta al rendimiento de la composición. El componente puede estar presente como una impureza o como un contaminante y debe estar en una cantidad menor que el 0,5 % en peso. En otra realización, la cantidad del componente es menor que el 0,1 % en peso, y en otra realización más, la cantidad de componente es menor que el 0,01 % en peso.

55 El término «agente umbral» se refiere a un compuesto que inhibe la cristalización de los iones de dureza del agua de la solución, pero que no necesita formar un complejo específico con el ion de dureza del agua. Los agentes umbral adecuados para diversas aplicaciones de limpieza incluyen, entre otros, un poliácido, un poliacrilato, un polimetacrilato, un copolímero olefínico/maleico. En la presente memoria se describe una descripción adicional de agentes umbral particularmente adecuados según la invención.

- Tal y como se usa en la presente memoria, el término «vajilla» se refiere a artículos tales como utensilios para comer y cocinar, platos y otras superficies duras tales como duchas, fregaderos, inodoros, bañeras, encimeras, ventanas, espejos, vehículos de transporte y suelos. Como se usa en la presente memoria, el término vajilla se refiere preferentemente a artículos tales como utensilios para comer y cocinar. Vajilla también se refiere a artículos hechos de varios sustratos, incluyendo cristal, metal, plástico. Los tipos de plásticos que se pueden limpiar con las composiciones según la invención incluyen, entre otros, los que incluyen polímeros de policarbonato (PC), polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y polímeros de polisulfona (PS). Otro plástico ejemplar que puede limpiarse usando los compuestos y las composiciones de la invención incluye poli(tereftalato de etileno) (PET). Tal como se usa en la presente memoria, el término «lavavajillas» se refiere al lavado, a la limpieza o al aclarado de vajilla.
- Los términos «porcentaje en peso», «% p», «porcentaje en peso», «% en peso» y variaciones de los mismos, tal y como se usan en la presente memoria, se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, tal y como se usa en la presente memoria, «porcentaje», «%», son sinónimos de «porcentaje en peso», «% en peso», etc.
- Los métodos, los sistemas y las composiciones de la presente invención pueden comprender, consistir esencialmente en, o consistir en, los componentes e ingredientes de la presente invención, así como otros ingredientes descritos en la presente memoria. Tal y como se usa en la presente memoria, «que consiste esencialmente en» significa que los métodos y las composiciones pueden incluir etapas, componentes o ingredientes adicionales, pero solo si las etapas, los componentes o los ingredientes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de los métodos y las composiciones reivindicados.
- Si bien no es necesario comprender el mecanismo para practicar la presente invención y aunque la presente invención no se limita a ningún mecanismo de acción particular, se considera que, en algunas realizaciones, en las composiciones exentas de fósforo se emplean un agente quelante o agente umbral como sustituto de los agentes quelantes y agentes secuestrantes convencionales que contienen fósforo. Si bien no se desea estar sujeto a ninguna teoría, se cree que la combinación particular de componentes seleccionados para las composiciones de detergente de la invención, en lugar de un componente específico, funciona sinérgicamente proporcionando tanto detergencia eficaz sin la necesidad de tensioactivos como control eficaz de la dureza de las incrustaciones. Como resultado, no hay necesidad de un producto separado para la detergencia, incluidos los propósitos de eliminación de manchas, como pueden ser proporcionados convencionalmente por tensioactivos, polímeros adicionales, enzimas o similares.
- Los ejemplos de materiales convencionales que contienen fósforo incluyen agentes reforzantes de la detergencia, que también pueden referirse como agentes quelantes o agentes secuestrantes (por ejemplo, agentes reforzantes de la detergencia) están excluidos de las composiciones según la invención. Los agentes ejemplares incluyen, entre otros, fosfatos condensados, fosfonatos, fosfonatos orgánicos y similares. Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen, entre otros, ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio y hexametáfosfato de sodio. Ejemplos de fosfonatos incluyen, entre otros, ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico (PBTC), ácido 1-hidroxietano-1, 1-difosfónico, $\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; ácido aminotri(metilenfosfónico), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$; aminotri(metilenfosfonato), sal de sodio (ATMP), $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_3$; ácido 2-hidroxietiliminobis(metilenfosfónico), $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; ácido dietilentriaminopenta(metilenfosfónico), $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; dietilentriaminopenta(metilenfosfonato), sal de sodio (DTPMP), $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$ ($x=7$); hexametilendiamino(tetrametilenfosfonato), sal de potasio, $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$ ($x=6$); ácido bis(hexametilen)triamino(pentametilenfosfónico), $(\text{HO}_2)\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ y ácido fosforoso, H_3PO_3 . Según la invención, las composiciones de detergente están exentas de fósforo y en ellas no se emplean tales materiales convencionales que contienen fósforo.

Composiciones de detergente

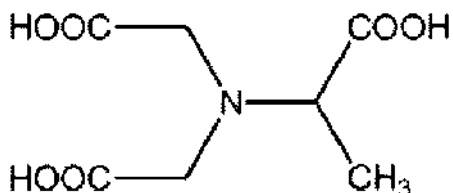
- Según una realización de la invención, las composiciones de detergente están exentas de fósforo. En una realización adicional de la invención, las composiciones de detergente exentas de fósforo reducen la acumulación de incrustaciones. En una realización preferida de la invención, las composiciones de detergente exentas de fósforo eliminan sustancialmente o eliminan completamente la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas (por ejemplo, artículos de cristal u otra vajilla). En algunas realizaciones, las composiciones de detergente comprenden, consisten o consisten esencialmente en, un aminocarboxilato (ácido o sal), un polímero acondicionador de agua, una fuente de alcalinidad y agua. En realizaciones adicionales, las composiciones de detergente comprenden, consisten o consisten esencialmente en, un aminocarboxilato (ácido o sal), un polímero acondicionador de agua, una fuente de alcalinidad, agua e ingrediente(s) funcional(es) adicional(es).

- Los agentes quelantes orgánicos se han usado en diversas composiciones de detergente y composiciones de limpieza como agentes reforzantes de la detergencia exentos de fosfato. Véase Trilon® M Liquid, información técnica, agosto de 1998 (BASF Corp.). Sin embargo, según la presente invención, se emplea un aminocarboxilato como agente quelante, así como agente umbral en composiciones de detergente exentas de fósforo. La eficacia de limpieza beneficiosa de las composiciones de detergente resulta, sin limitarse a una teoría particular de la invención, del uso combinado del aminocarboxilato, el polímero acondicionador de agua y la fuente de alcalinidad.

Aminocarboxilatos

En una realización, las composiciones de detergente incluyen un agente quelante o umbral. En general, un agente quelante es una molécula capaz de coordinar (es decir, unir) los iones metálicos que se encuentran comúnmente en el agua natural para evitar que los iones metálicos interfieran con la acción de los otros ingredientes detergentes de una composición limpiadora. En un aspecto, el agente quelante es un ácido aminocarboxílico o una sal de este ácido, también denominado en la presente memoria como un aminocarboxilato. El aminocarboxilato usado en la invención comprende ácido metilglicindiacético, ácido glutámico-ácido N, N-diacético, ácido N-hidroxi-etilaminodiacético, ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxi-etil-etilendiaminotriacético, ácido etilendiaminosuccínico, ácido iminodisuccínico, ácido 3-hidroxi-2'-iminodisuccínico o sus sales. Beneficiosamente, los aminocarboxilatos pueden incluir ácidos aminocarboxílicos o sales de los ácidos aminocarboxílicos. Dichos materiales usados según la invención no contienen fósforo ni contienen poco o nada de ácido nitrilotriacético (NTA) mientras proporcionan una inhibición eficaz de la incrustación en la composición de detergente. En un aspecto, tales materiales usados según la invención son aminocarboxilatos biodegradables. El agente quelante inhibe la acumulación de incrustaciones al unirse químicamente a los cationes calcio o magnesio, generalmente en una relación molar uno a uno, para formar un complejo, es decir, un quelato.

En una realización, el MGDA o sus sales o derivados de ácido se emplean como agente quelante o agente umbral de ácido aminocarboxílico. La sal de MGDA trisódica (es decir, tetrasódica) está disponible comercialmente como una solución al 40 % de la sal trisódica bajo el nombre comercial Trilon M® (BASF Corporation). Además, los aminocarboxilatos pueden producirse a través de diversas reacciones, incluidas las descritas por BASF Corporation en la Solicitud de Patente de Estados Unidos número de serie 13/050,495, presentada el 17 de marzo de 2011. MGDA tiene la estructura general que se muestra a continuación:



En realizaciones adicionales de la invención, la estructura del MGDA puede tener varios protones ácidos reemplazados para neutralizar o neutralizar parcialmente la estructura. Por ejemplo, 1, 2 o 3 de los grupos ácidos pueden neutralizarse o neutralizarse parcialmente. Además, el aminocarboxilato (por ejemplo, MGDA) puede estar presente como enantiómero o una mezcla racémica del mismo.

En un aspecto, las composiciones de detergente incluyen una cantidad del 2 % en peso al 15 % en peso de aminocarboxilato, del 1 % en peso al 10 % en peso de aminocarboxilato, del 1 % en peso al 5 % en peso de aminocarboxilato, preferiblemente del 2 % en peso al 5 % en peso de aminocarboxilato. Según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido. En un aspecto adicional, el aminocarboxilato está presente a un nivel tal que una solución de uso del detergente en agua dura (por ejemplo, dureza de agua de 290 ppm a 342 ppm (17 o 20 granos)) no conduce a la formación de precipitado.

En un aspecto, el aminocarboxilato (agente quelante y agente umbral) puede lograr un control de incrustaciones independiente del agente acondicionador de agua (inhibidor de incrustación) de la invención. Sin embargo, se ha encontrado que existe un efecto sinérgico beneficioso entre las sustancias químicas en una composición exenta de fósforo que permita el control de incrustaciones en composiciones de detergente alcalinas concentradas exentas de fósforo según la invención. Beneficiosamente, en algunos aspectos, la combinación de sustancias químicas elimina la necesidad de agentes secuestrantes, tensioactivos, enzimas, polímeros adicionales o similares.

Polímero acondicionador del agua

En una realización, las composiciones de detergente incluyen un polímero acondicionador de agua. En algunos aspectos, un polímero acondicionador de agua es un reforzante de la detergencia secundario o inhibidor de incrustaciones para las composiciones de detergente líquidas según la invención. Sin limitarse a una teoría particular de la invención, el uso combinado del aminocarboxilato y el polímero acondicionador del agua proporciona una inhibición sinérgica de la acumulación de incrustaciones en superficies tratadas empleando la composición de detergente exenta de fósforo.

De acuerdo con la invención, el polímero acondicionador de agua es un poliácido, policarboxilato o poli(ácido carboxílico). Los ejemplos de policarboxilatos que se pueden usar como agentes reforzantes de la detergencia o polímeros acondicionadores de agua incluyen, entre otros, aquellos que tienen grupos carboxilato colgantes ($-\text{CO}_2^-$) tales como homopolímeros acrílicos, poli(ácido acrílico), ácido maleico, copolímero maleico/olefínico, copolímero o terpolímero sulfonado, copolímero acrílico/maleico, poli(ácido metacrílico), copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliácridamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamidametacrilamida

hidrolizada, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado y copolímeros de acrilonitrilometacrilonitrilo hidrolizado. Para una discusión adicional sobre polímeros acondicionadores de agua, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320.

- 5 En una realización adicional, se emplea un polímero de poli(ácido carboxílico) neutralizado como el polímero acondicionador de agua. Un poli(ácido carboxílico) neutralizado ejemplar está disponible comercialmente como Acumer® 1000 (Rohm & Haas Company).

- 10 En un aspecto, las composiciones de detergente incluyen un contenido del 0,1 % en peso al 15 % en peso de polímero acondicionador de agua, del 0,1 % en peso al 10 % en peso de polímero acondicionador de agua, del 1 % en peso al 10 % en peso de polímero acondicionador de agua, preferiblemente del 1 % en peso al 5 % en peso de polímero acondicionador de agua. Además, sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo, e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido. En un aspecto adicional, el polímero acondicionador de agua está presente a un nivel tal que una solución de uso del detergente en agua dura (por ejemplo, dureza de agua de 290 ppm a 342 ppm (17 o 20 granos) no conduce a la formación de precipitado.

Fuente de alcalinidad

- 15 En una realización, las composiciones de detergente incluyen una fuente de alcalinidad. La fuente de alcalinidad puede ser cualquier fuente de alcalinidad que sea compatible con los otros componentes de la composición de detergente y que proporcionen una solución de uso con el pH deseado. Se pueden usar una o más fuentes alcalinas para mejorar la limpieza de un sustrato y mejorar el rendimiento de eliminación de suciedad de la composición de detergente. Debe entenderse que la fuente de alcalinidad puede proporcionarse como parte del aminocarboxilato; es decir, el aminocarboxilato proporciona una fuente de alcalinidad que acompaña a la fuente de alcalinidad.

- 20 Los ejemplos de fuentes de alcalinidad adecuadas para las composiciones de detergente según la invención incluyen, entre otros, carbonatos de metales alcalinos, hidróxidos de metales alcalinos, sales de metales alcalinos y mezclas de los mismos. Los ejemplos de hidróxidos de metales alcalinos que se pueden usar incluyen, entre otros, hidróxido de sodio, hidróxido de litio o hidróxido de potasio. Los ejemplos de carbonatos de metales alcalinos que se pueden usar incluyen, entre otros, carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato, de sodio o potasio, o mezclas de los mismos. Las sales de metales alcalinos ejemplares incluyen, por ejemplo, carbonato de sodio, carbonato de potasio y mezclas de los mismos.

- 25 En un aspecto de la invención, se puede añadir a la composición un hidróxido de metal alcalino, carbonato de metal alcalino o sal de metal alcalino en cualquier forma conocida en la técnica, incluyendo perlas sólidas, disueltas en una solución acuosa, o una combinación de las mismas. En un aspecto preferido, la fuente de alcalinidad es un hidróxido de metal alcalino, tal como hidróxido de sodio.

- 30 Además de una primera fuente de alcalinidad, tal como el hidróxido de sodio preferido, la composición de detergente puede comprender una fuente de alcalinidad secundaria. Los ejemplos de fuentes alcalinas secundarias útiles incluyen, entre otros, silicatos metálicos tales como silicato o metasilicato de sodio o potasio; sales metálicas adicionales, tales como carbonatos tales como carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato, de sodio o potasio; boratos metálicos tales como borato de sodio o potasio y etanolaminas y aminas.

- 35 En un aspecto, las composiciones de detergente incluyen una cantidad del 20 % en peso al 80 % en peso de alcalinidad, del 30 % en peso al 80 % en peso de alcalinidad, del 40 % en peso al 70 % en peso de alcalinidad, preferiblemente del 40 % en peso al 60 % en peso de alcalinidad. Sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

- 40 La fuente de alcalinidad se proporciona en una cantidad suficiente para mantener un pH alcalino en una solución de uso para proporcionar suficientes propiedades de detergencia. Una cantidad eficaz de una o más fuentes de alcalinidad debe considerarse como una cantidad que proporciona una composición concentrada que tenga un pH de 12. En un aspecto más, una cantidad eficaz de una o más fuentes de alcalinidad debe considerarse como una cantidad que proporciona una composición de uso que tiene un pH de al menos 8. Cuando la composición de uso tiene un pH entre 8 y 10, puede considerarse ligeramente alcalina, y cuando el pH es mayor que 12, la composición de uso puede considerarse cáustica. Particularmente, el pH de la solución de uso de la composición de detergente está entre 8 y 11,5, preferiblemente entre 8 y 11. Además, sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido. Si el pH de la solución de uso es demasiado bajo, por ejemplo, inferior a aproximadamente 8, la solución de uso puede no proporcionar propiedades de detergencia adecuadas. Si el pH de la solución de uso es demasiado alto, por ejemplo, superior a aproximadamente 12-13, la solución de uso puede ser demasiado alcalina y atacar a la superficie que se tiene que limpiar o dañarla, así como requerir consideraciones de seguridad adicionales para el transporte o la manipulación del detergente altamente alcalino.

Agua

En una realización, las composiciones de detergente incluyen agua. Preferiblemente, las composiciones de detergente

se formulan en composiciones líquidas. El agua empleada en las composiciones puede ser de una variedad de fuentes y puede incluir agua dura o ablandada o tratada.

- 5 En un aspecto, las composiciones de detergente incluyen un contenido del 20 % en peso al 80 % en peso de agua, del 30 % en peso al 80 % en peso de agua, del 30 % en peso al 60 % en peso de agua, preferiblemente del 45 % en peso al 55 % en peso de agua. Además, sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Ingredientes funcionales adicionales

- 10 Los componentes de la composición de detergente se pueden combinar además con diversos componentes funcionales adecuados para su uso en aplicaciones de lavado de vajilla. En algunas realizaciones, la composición de detergente que incluye el aminocarboxilato, el agua, la fuente de alcalinidad y el polímero acondicionador de agua constituyen una gran cantidad, o incluso sustancialmente todo el peso total, de la composición de detergente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, pocos o ningún ingrediente funcional adicional está dispuesto en las mismas.

- 15 En otras realizaciones, se pueden incluir ingredientes funcionales adicionales en las composiciones de detergente. Los ingredientes funcionales proporcionan las propiedades y funcionalidades deseadas a las composiciones de detergente exentas de fósforo. Para el fin de esta solicitud, el término «ingredientes funcionales» incluye un material que, cuando se dispersa o se disuelve en una solución de uso o de producto concentrado, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se analizan en mayor detalle a continuación, aunque los materiales particulares que se analizan se proporcionan solo a modo de ejemplo y puede usarse una amplia variedad de otros ingredientes funcionales. Por
20 ejemplo, muchos de los materiales funcionales que se analizan a continuación se refieren a materiales usados en la limpieza, específicamente en aplicaciones de lavado de vajilla. Sin embargo, otras realizaciones pueden incluir ingredientes funcionales para su uso en otras aplicaciones.

- 25 En realizaciones preferidas, las composiciones de detergente exentas de fósforo no incluyen enzimas. En realizaciones preferidas, las composiciones de detergente exentas de fósforo no incluyen cloro ni una fuente de cloro, tal como varios agentes blanqueadores. En realizaciones preferidas adicionales, las composiciones de detergente exentas de fósforo no incluyen tensioactivos. En realizaciones aún más preferidas, las composiciones de detergente exentas de fósforo no incluyen polímeros adicionales. En una realización adicional, la composición de detergente exenta de fósforo está exenta de silicatos. En aspectos preferidos de la invención, la composición de detergente exenta de fósforo es una composición líquida que no incluye enzimas, cloro ni una fuente de cloro, tensioactivos ni
30 opcionalmente polímeros adicionales.

- 35 En un aspecto preferido, las composiciones de detergente exentas de fósforo incluyen un agente higienizante o se usan con un agente higienizante para el uso de las composiciones a bajas temperaturas (por ejemplo, temperaturas de lavado por debajo de 60 °C (140 °F)). En otras realizaciones, las composiciones de detergente exentas de fósforo pueden incluir polímeros que son agentes antiespumantes, agentes antirredeposición, agentes blanqueadores, modificadores de la solubilidad, dispersantes, agentes auxiliares de aclarado, agentes protectores de metales, agentes estabilizantes, agentes secuestrantes, inhibidores de la corrosión, agentes higienizantes o agentes antimicrobianos, fragancias o colorantes, modificadores de la reología o espesantes, hidrótopos o acopladores, tampones, disolventes y similares. En un aspecto, las composiciones de detergente exentas de fósforo incluyen un agente auxiliar del enjuagado de grado alimenticio, incluyendo, por ejemplo, un producto GRAS. El término «generalmente reconocido como seguro» o «GRAS» (por sus siglas en inglés), como se usa en la presente memoria, se refiere a los componentes clasificados por la Administración de Alimentos y Medicamentos como seguros para el consumo humano directo de alimentos o como un ingrediente basado en las condiciones de uso actuales de buenas prácticas de fabricación
40 actuales, como se define por ejemplo en 21 C. F. R. Capítulo 1, §170.38 o 570.38.

Agentes desespumantes

- 45 También se puede incluir un agente desespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición de detergente de lavavajillas. Los ejemplos de agentes desespumantes incluyen, entre otros, copolímeros de bloque de óxido de etileno/propileno tales como los disponibles bajo el nombre Pluronic N-3; compuestos de silicona tales como sílice dispersada en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano y polidimetilsiloxano funcionalizado; amidas grasas, ceras de hidrocarburos, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, compuestos etoxilados, aceites minerales y ésteres de polietilenglicol. Se puede encontrar una discusión sobre los agentes desespumantes, por ejemplo, en las Patentes de los Estados Unidos números 3,048,548, 3,334,147 y 3,442,242. Cuando el producto concentrado incluye un agente desespumante, el agente desespumante se puede proporcionar en una cantidad en el intervalo entre aproximadamente el 0,0001 % y aproximadamente el 10 % en peso, entre aproximadamente el 0,001 % y aproximadamente el 5 % en peso o entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 1,0 % en peso. Todos
50 los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes antirredeposición

La composición de detergente puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de las

manchas en una solución de limpieza y evitar que las manchas eliminadas se vuelvan a depositar sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes antirredeposición adecuados incluyen, entre otros, poliacrilatos, copolímeros de anhídrido estirenomaleico, derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y carboximetilcelulosa. Cuando el producto concentrado incluye un agente antirredeposición, el agente antirredeposición puede incluirse en una cantidad de entre aproximadamente el 0,5 % y aproximadamente el 10 % en peso y entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 5 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes estabilizantes

La composición de detergente también puede incluir agentes estabilizantes. Los ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, entre otros, borato, iones calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos. Se requiere que el producto concentrado no incluya un agente estabilizante, pero cuando el producto concentrado incluye un agente estabilizante, se puede incluir en una cantidad que proporcione el nivel deseado de estabilidad del producto concentrado. Los intervalos ejemplares del agente estabilizante incluyen hasta aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 0,05 % y aproximadamente el 15 % en peso y entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 10 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Inhibidores de corrosión de cristal y metal

La composición de detergente puede incluir un inhibidor de corrosión metálica en una cantidad de hasta aproximadamente el 50 % en peso, entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 40 % en peso o entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 30 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

El inhibidor de la corrosión se incluye en la composición de detergente en una cantidad suficiente para proporcionar una solución de uso que exhiba una tasa de corrosión o ataque químico de cristal que sea menor que la tasa de corrosión o ataque químico de cristal para una solución de uso idéntica de otro modo excepto por la ausencia del inhibidor de la corrosión. Se espera que la solución de uso incluya al menos aproximadamente 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de la corrosión para proporcionar las propiedades de inhibición de la corrosión deseadas. Se espera que se puedan usar cantidades mayores de inhibidor de la corrosión en la solución de uso sin efectos nocivos. La solución de uso puede incluir entre aproximadamente 6 ppm y aproximadamente 300 ppm del inhibidor de la corrosión y entre aproximadamente 20 ppm y aproximadamente 200 ppm del inhibidor de la corrosión. Los ejemplos de inhibidores de la corrosión adecuados incluyen, entre otros, una combinación de una fuente de iones aluminio y una fuente de iones zinc, así como un silicato de metal alcalino o hidrato del mismo.

El inhibidor de la corrosión puede referirse a la combinación de una fuente de iones aluminio y una fuente de iones zinc. La fuente de iones aluminio y la fuente de iones zinc proporcionan iones aluminio e iones zinc, respectivamente, cuando la composición de detergente sólida se proporciona en forma de una solución de uso. La cantidad del inhibidor de la corrosión se calcula en base a la cantidad combinada de la fuente de iones aluminio y la fuente de iones zinc. Cualquier cosa que proporcione iones aluminio en una solución de uso se puede referir como una fuente de iones aluminio y cualquier cosa que proporcione iones zinc cuando se proporciona en una solución de uso se puede referir como una fuente de iones zinc. No es necesario que la fuente de iones aluminio o la fuente de iones zinc reaccionen para formar iones aluminio o iones zinc. Los iones aluminio pueden considerarse una fuente de iones aluminio y los iones zinc pueden considerarse una fuente de iones zinc. La fuente de iones aluminio y la fuente de iones zinc se pueden proporcionar como sales orgánicas, sales inorgánicas y sus mezclas.

Las fuentes ejemplares de iones aluminio incluyen, entre otros, sales de aluminio tales como aluminato de sodio, bromuro de aluminio, clorato de aluminio, cloruro de aluminio, yoduro de aluminio, nitrato de aluminio, sulfato de aluminio, acetato de aluminio, formiato de aluminio, tartrato de aluminio, lactato de aluminio, oleato de aluminio, bromato de aluminio, borato de aluminio, sulfato de aluminio y potasio y sulfato de aluminio y zinc. Las fuentes ejemplares de iones zinc incluyen, entre otros, sales de zinc tales como cloruro de zinc, sulfato de zinc, nitrato de zinc, yoduro de zinc, tiocianato de zinc, fluorosilicato de zinc, dicromato de zinc, clorato de zinc, zincato de sodio, gluconato de zinc, acetato de zinc, benzoato de zinc, citrato de zinc, lactato de zinc, formiato de zinc, bromato de zinc, bromuro de zinc, fluoruro de zinc, fluorosilicato de zinc y salicilato de zinc.

Espeantes

Las composiciones de detergente pueden incluir un modificador de la reología o un espesante en cantidades adecuadas para ajustar el espesor de una composición particular a una viscosidad particular, cantidades que variarán. Se puede proporcionar un modificador de la reología o un espesante en una cantidad en el intervalo entre aproximadamente el 0,0001 % y aproximadamente el 10 % en peso, entre aproximadamente el 0,001 % y aproximadamente el 10 % en peso o entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 10 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

El modificador de la reología puede proporcionar las siguientes funciones: incrementar la viscosidad de las

composiciones; incrementar el tamaño de partícula de las soluciones de uso líquidas cuando se dispensan a través de una boquilla de pulverización; proporcionar las soluciones de uso con adherencia vertical a las superficies; proporcionar una suspensión de partículas dentro de las soluciones de uso o reducir la tasa de evaporación de las soluciones de uso. Los ejemplos de espesantes o modificadores de la reología adecuados son espesantes poliméricos que incluyen, entre otros, polímeros o polímeros naturales o gomas derivadas de fuentes vegetales o animales. Dichos materiales pueden ser polisacáridos tales como moléculas de polisacáridos grandes que tengan una capacidad de espesamiento sustancial. Los espesantes o modificadores de la reología también incluyen arcillas.

Se puede usar un espesante polimérico sustancialmente soluble para proporcionar una viscosidad incrementada o una conductividad incrementada a las composiciones de uso. Los ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, entre otros, polímeros vinílicos carboxilados tales como poli(ácidos acrílicos) y sales de sodio de los mismos, celulosa etoxilada, espesantes de poliacrilamida, compuestos reticulados, composiciones de goma xantana, alginato de sodio y productos de algina, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa y otros espesantes acuosos similares que tengan una proporción sustancial de solubilidad en agua. Los ejemplos de espesantes adecuados disponibles comercialmente incluyen, entre otros, Acusol®, disponible en Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA y Carbopol®, disponible en B. F. Goodrich, Charlotte, NC. Los ejemplos adicionales de espesantes poliméricos adecuados incluyen, entre otros, polisacáridos.

Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, entre otros, gomas xantana. Dichos polímeros de goma xantana se prefieren debido a su alta solubilidad en agua y gran poder espesante. Las bajas concentraciones de la goma tienen viscosidades relativamente altas que permiten su uso de forma económica. Las disoluciones de goma xantana presentan una alta pseudoplasticidad, es decir, en un intervalo amplio de concentraciones, se produce un comportamiento pseudoplástico rápido que, en general, se considera reversible instantáneamente. Los materiales sin cizallamiento tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura en amplios intervalos. Los materiales de goma xantana preferidos incluyen materiales de goma xantana reticulados. Los polímeros de goma xantana se pueden reticular con una variedad de agentes reticulantes de reacción covalente conocidos que reaccionan con la funcionalidad hidroxilo de moléculas de polisacáridos grandes y también se pueden reticular usando iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Dichos geles de goma xantana reticulados se describen en la Patente de Estados Unidos número 4,782,901. Los agentes de reticulación adecuados para los materiales de goma xantana incluyen, entre otros, cationes metálicos tales como Al^{+3} , Fe^{+3} , Sb^{+3} , Zr^{+4} y otros metales de transición.

Agentes auxiliares de enjuague

La composición de detergente puede incluir opcionalmente una composición de agente auxiliar de enjuague, por ejemplo, una formulación de agente auxiliar de enjuague que contenga un agente humectante o laminado combinado con otros ingredientes opcionales en una composición sólida preparada usando el agente aglutinante. Los componentes de agente auxiliar de enjuague son capaces de reducir la tensión superficial del agua de enjuague para promover la acción de laminado o evitar la formación de puntos o rayas causadas por el agua con perlas después de que se completa el enjuague, por ejemplo en los procedimientos de lavavajillas. Los ejemplos de agentes laminadores incluyen, entre otros, compuestos de poliéter preparados a partir de óxido de etileno, óxido de propileno o una mezcla en una estructura de homopolímero o heterocopolímero o copolímero de bloque. Tales compuestos de poliéter se conocen como polímeros de poli(óxido de alquileo), polímeros de polioxialquileo o polímeros de polialquilenglicol. Tales agentes laminadores requieren una región de hidrofobicidad relativa y una región de hidrofiliidad relativa para proporcionar propiedades tensioactivas a la molécula. Se proporciona una DESCRIPCIÓN adicional de agentes auxiliares de aclarado adecuados en la Solicitud de Patente de Estados Unidos núm., de serie 13/209,719.

Los intervalos ejemplares de agentes auxiliares de aclarado incluyen valores hasta aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 15 % en peso y entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 10 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes higienizantes/agentes antimicrobianos

La composición de detergente puede incluir o usarse opcionalmente en una aplicación de lavado de vajilla con una composición higienizante (o agente antimicrobiano). Los agentes higienizantes, también conocidos como agentes antimicrobianos, son composiciones químicas que pueden usarse para prevenir la contaminación microbiana y el deterioro de sistemas materiales, superficies. En general, estos materiales caen en clases específicas que incluyen compuestos fenólicos, compuestos de halógeno, compuestos de amonio cuaternario, derivados metálicos, aminas, alcanolaminas, derivados nitro, anilidas, compuestos organosulfurados y de azufre y nitrógeno y compuestos misceláneos.

El agente antimicrobiano dado, dependiendo de la composición química y la concentración, puede limitar simplemente la proliferación adicional de las cantidades de microbios o puede destruir toda la población microbiana o una parte de ella. Los términos «microbios» y «microorganismos» típicamente se refieren principalmente a los microorganismos bacterias, virus, levaduras, esporas y hongos. En uso, los agentes antimicrobianos se forman típicamente en un material funcional sólido que cuando se diluye y se dispensa, opcionalmente, por ejemplo, usando una corriente

acuosa forma una composición desinfectante o higienizante acuosa que puede ponerse en contacto con una variedad de superficies, lo que evita el crecimiento, o da como resultado la muerte, de una parte de la población microbiana. Una reducción de tres logaritmos de la población microbiana da como resultado una composición higienizante. El agente antimicrobiano se puede encapsular, por ejemplo, para mejorar su estabilidad.

- 5 Se pueden usar compuestos higienizantes que puedan liberar una especie halógena activa, como Cl_2 , Br_2 , $-\text{OCl}^-$ u $-\text{OBr}^-$, en las condiciones que se encuentren típicamente durante el procedimiento de limpieza. Los ejemplos de compuestos liberadores de halógeno adecuados incluyen, entre otros, compuestos que contienen cloro como cloro, un hipoclorito o cloraminas y dicloroisocianuratos de metales alcalinos, hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloroamina. Las fuentes de cloro encapsuladas también se pueden usar para mejorar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véanse, por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos números 4,618,914 y 4,830,773).

15 Los ejemplos de agentes antimicrobianos adecuados incluyen, entre otros, antimicrobianos fenólicos tales como pentaclorofenol; ortofenilfenol; cloro-p-bencilfenoles; p-cloro-m-xilenol; compuestos de amonio cuaternario tales como cloruro de alquil dimetilbencilamonio; cloruro de alquil dimetiletilbencilamonio; cloruro de octil decildimetilamonio; cloruro de dioctil dimetilamonio y cloruro de didecil dimetilamonio. Los ejemplos de agentes antibacterianos que contienen halógeno adecuados incluyen, entre otros, tricloroisocianurato de sodio, dicloroisocianato de sodio (anhidro o dihidratado), complejos de yodo-poli(vinilpirrolidinona), compuestos de bromo tales como 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol y agentes antimicrobianos cuaternarios tales como cloruro de benzalconio, cloruro de didecildimetilamonio, diyodocloruro de colina y tribromuro de tetrametilfosfonio. Otras composiciones antimicrobianas tales como hexahidro-1,3,5-tris(2-hidroxietil)-s-triazina, ditiocarbamatos tales como dimetilditiocarbamato de sodio, percarbonato, soluciones de yodo y otros diversos materiales son conocidos en la técnica por sus propiedades antimicrobianas.

20 Los intervalos ejemplares de agentes antimicrobianos incluyen hasta aproximadamente el 30 % en peso, entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 20 % en peso y entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 15 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Tintes y fragancias

También se pueden incluir en las composiciones de limpieza diversos tintes, odorizantes incluyendo perfumes y otros agentes mejoradores estéticos. Se pueden incluir tintes para alterar la apariencia de la composición, como por ejemplo, cualquiera de una variedad de tintes FD&C, tintes D&C. Tintes adecuados adicionales incluyen Direct Blue 86 (Miles), Fastsol Blue (Mobay Chemical Corp.), Acid Orange 7 (American Cyanamid), Basic Violet 10 (Sandoz), Acid Yellow 23 (GAF), Acid Yellow 17 (Sigma Chemical), Sap Green (Keyston Aniline and Chemical), Metanil Yellow (Keystone Aniline and Chemical), Acid Blue 9 (Hilton Davis), Sandolan Blue/Acid Blue 182 (Sandoz), Hisol Fast Red (Capitol Color and Chemical), Fluoresceína (Capitol Color and Chemical), Acid Green 25 (BASF), Pylakor Acid Bright Red (Pylam).

35 Las fragancias o los perfumes que pueden incluirse en las composiciones incluyen, por ejemplo, terpenoides tales como citronelol, aldehídos tales como amilcinamaldehído, un jazmín tal como C1S-jazmín o jasmal, vainillina.

Los intervalos ejemplares de colorantes o fragancias incluyen valores hasta aproximadamente el 20 % en peso, entre aproximadamente el 0,01 % y aproximadamente el 15 % en peso y entre aproximadamente el 0,1 % y aproximadamente el 10 % en peso. Todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Realizaciones

Los intervalos ejemplares de las composiciones de detergente concentradas exentas de fósforo según la invención se muestran en la tabla 1 en porcentaje en peso de las composiciones de detergente líquidas. Los agentes higienizantes que se emplean con las composiciones de detergente concentradas exentas de fósforo según la invención para su uso a bajas temperaturas pueden formularse en la composición o proporcionarse por separado de las composiciones de detergente. En un aspecto adicional, los agentes auxiliares de aclarado pueden emplearse adicionalmente con las composiciones de detergente concentradas exentas de fósforo, que pueden formularse en la composición o proporcionarse por separado de las composiciones de detergente. En un aspecto preferido, el uso de agentes auxiliares de aclarado o agentes higienizantes se proporciona por separado de las composiciones de detergente.

50

TABLA 1

Material	Primer intervalo ejemplar, % p	Segundo intervalo ejemplar, % p	Tercer intervalo ejemplar, % p	Cuarto intervalo ejemplar, % p
Agua	20-80	30-80	30-60	45-55
Aminocarboxilato	2-15	2-10	2-5	2-5
Fuente de alcalinidad	20-80	30-80	40-70	40-60
Polímero acondicionador del agua	0,1-15	0,1-10	1-10	1-5
Ingredientes funcionales adicionales	0-25	0-20	0-10	0-5

En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato al polímero acondicionador de agua con respecto a la fuente de alcalinidad está en una relación de 1:1:50 a 5:1:100, preferiblemente de 2:1:50 a 5:1:50. En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato al polímero acondicionador de agua es de 1:5 a 5:1, preferiblemente de 1:3 a 3:1, preferiblemente de 1:2,5 a 2,5:1, preferiblemente de 1:2 a 2:1 o 1:1. En un aspecto preferido, la relación del aminocarboxilato al polímero acondicionador de agua es 2:1. Además, sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados para las relaciones incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido de relaciones.

Las composiciones de detergente pueden incluir composiciones concentradas o pueden diluirse para formar composiciones de uso. En general, un producto concentrado se refiere a una composición que está destinada a diluirse con agua para proporcionar una disolución de uso que se pone en contacto con un objeto para proporcionar la limpieza y enjuague deseados. La composición de detergente que se pone en contacto con los artículos para lavar se puede referir como un producto concentrado o una composición de uso (o solución de uso) que depende de la formulación empleada en los métodos según la invención. Debe entenderse que la concentración del aminocarboxilato, el agente acondicionador de agua, la alcalinidad, el agua y otros ingredientes funcionales opcionales en la composición detergente variarán dependiendo de si la composición de detergente se proporciona como un producto concentrado o como una solución de uso.

Se puede preparar una solución de uso a partir del producto concentrado al diluir el producto concentrado con agua con una relación de dilución que proporcione una disolución de uso que tenga propiedades deterativas deseadas. El agua que se usa para diluir el producto concentrado para formar la composición de uso puede referirse como agua de dilución o diluyente y puede variar de un lugar a otro. El factor de dilución típico es entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10.000, pero dependerá de factores que incluyan la dureza del agua, la cantidad de suciedad que se eliminará y similares. En una realización, el producto concentrado se diluye en una relación entre 1:5 o 1:10 y 1:10.000 de producto concentrado a agua. Particularmente, el producto concentrado se diluye en una relación entre 1:10 y 1:5.000 de producto concentrado a agua. Más particularmente, el producto concentrado se diluye en una relación entre 1:100 y 1:2.500 o entre 1:250 y 1:2000 de producto concentrado a agua.

En un aspecto de la invención, una solución de uso de la composición de detergente exenta de fósforo tiene entre 1 ppm y 250 ppm de aminocarboxilato, entre 1 ppm y 250 ppm de polímero acondicionador de agua y entre 10 ppm y 1.000 ppm de fuente de alcalinidad. En un aspecto preferido de la invención, una solución de uso de la composición de detergente exenta de fósforo tiene entre 1 ppm y 100 ppm de aminocarboxilato, entre 1 ppm y 100 ppm de polímero acondicionador de agua y entre 10 ppm y 500 ppm de fuente de alcalinidad. En un aspecto aún más preferido de la invención, una solución de uso de la composición de detergente exenta de fósforo tiene entre 1 ppm y 25 ppm de aminocarboxilato, entre 1 ppm y 25 ppm de polímero acondicionador de agua y entre 10 ppm y 100 ppm de fuente de alcalinidad. Además, sin estar limitado según la invención, todos los intervalos citados incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

En un aspecto de la invención, la composición de detergente proporciona preferiblemente una limpieza eficaz a bajas diluciones de uso, es decir, requiere menos volumen para limpiar eficazmente. En un aspecto, una composición de detergente líquida concentrada se puede diluir en agua antes de su uso en diluciones que varían de 0,46 g/l (1/16 oz/gal) a 14,9 g/l (2 oz/gal) o más. Es deseable un producto concentrado de detergente que requiera menos volumen para lograr la misma o mejor eficacia de limpieza y que proporcione control de incrustaciones de dureza u otros beneficios con diluciones de poco uso.

Métodos que emplean las presentes composiciones

Los métodos para emplear las composiciones de detergente exentas de fósforo son particularmente adecuados para su uso en sistemas cerrados, por ejemplo, sistemas de lavado de platos o vajilla para limpiar, higienizar o desinfectar artículos y superficies. Según una realización de la invención, se proporciona un método de lavado de vajilla a baja temperatura para limpiar superficies tratadas. En una realización, el método puede dar como resultado una reducción de incrustaciones de agua dura en un artículo o en una superficie expuestos a la dureza del agua. Los métodos de la

invención son particularmente adecuados para aplicaciones comerciales para permitir el uso de aplicaciones de lavado a temperaturas más bajas, reduciendo beneficiosamente los gastos de energía para calentar aguas de lavado.

El método incluye poner en contacto un artículo o una superficie con una composición de detergente o una composición de uso de detergente según la invención para lavar la superficie. En el método se puede poner en contacto el líquido con cualquiera de una variedad de superficies u objetos, incluyendo superficies o artículos, incluyendo los de cristal, cerámica, plástico, porcelana y aluminio.

La expresión «lavar una superficie con una solución de lavado de detergente (o una solución de uso o una composición de detergente)» se refiere a la circulación de una solución de composición de detergente para eliminar sustancialmente toda la suciedad de las superficies tratadas (por ejemplo, vajilla) y mantener esa suciedad suspendida o disuelta. En una realización, esta etapa puede realizarse donde la temperatura del agua de enjuague sea de hasta 60 °C (140 °F), preferiblemente que esté en el intervalo de 37,7 °C a 60 °C (de 100 °F a 140 °F), preferiblemente en el intervalo de 43,3 °C a 60 °C (de 110 °F a 140 °F) y lo más preferiblemente en el intervalo de 48,8 °C a 60 °C (de 120 °F a 140 °F). Como se menciona en la presente memoria, «baja temperatura» se refiere a las temperaturas del agua de enjuague por debajo de 60 °C (140 °F). Por ejemplo, la temperatura de enjuague convencional para el lavado de la vajilla se encuentra por encima de 60 °C (140 °F), como en el intervalo de 60 °C a 87,7 °C (de 140 °F a 190 °F), particularmente entre 62,7 °C y 82,2 °C (de 145 °F a 180 °F). En un aspecto, en los métodos de la invención en que se emplea una temperatura baja se emplea además un agente higienizante.

En una realización, la presente invención incluye un método para limpiar un artículo o una superficie mientras que también se reduce la acumulación de dureza de la incrustación en el artículo o en la superficie. Este método puede incluir: proporcionar la composición de detergente exenta de fósforo que incluye un aminocarboxilato, agente acondicionador de agua, fuente de alcalinidad, agua y opcionalmente ingredientes funcionales adicionales; formar una composición acuosa de la composición de detergente exenta de fósforo para diluir un producto concentrado líquido y poner en contacto la composición acuosa con un artículo para limpiar el artículo y reducir la acumulación de dureza de incrustaciones en el artículo.

La puesta en contacto puede incluir cualquiera de los numerosos métodos para aplicar una composición, como pulverizar la composición, sumergir el objeto en la composición o una combinación de los mismos. Un producto concentrado o una concentración de uso de una composición de la presente invención pueden aplicarse o ponerse en contacto con un artículo mediante cualquier método o aparato convencionales para aplicar una composición de limpieza a un objeto. Por ejemplo, el objeto puede limpiarse o rociarse con la composición o una solución de uso hecha a partir de la composición, o sumergirse en ellas. La composición se puede rociar sobre una superficie o limpiar la superficie con ella; se puede hacer que la composición fluya sobre la superficie o la superficie se puede sumergir en la composición. La puesta en contacto puede ser manual o por máquina.

Antes de poner en contacto un artículo o una superficie, una composición de detergente concentrada puede diluirse primero con agua en el lugar de uso para proporcionar la solución de uso. Cuando la composición se usa en una máquina de lavado de vajilla o lavaplatos automática, se espera que el lugar de uso se encuentre en el interior de la máquina de lavado de vajilla automática. Dependiendo de la máquina, la composición puede proporcionarse en una forma de dosis unitaria o en una forma de usos múltiples. En las máquinas de lavado de vajilla más grandes, se puede proporcionar una gran cantidad de composición en un compartimento que permita la liberación de una cantidad de dosis única de la composición para cada ciclo de lavado. Dicho compartimento puede proporcionarse como parte de la máquina de lavado de vajilla o como una estructura separada conectada a la máquina de lavado de vajilla.

La composición de detergente se puede dispensar también desde un dispensador de tipo pulverizador como el que se describe en las Patentes de EE. UU. números 4,826,661, 4,690,305, 4,687,121, 4,426,362 y en las Patentes de EE. UU. números Re 32,763 y 32,818. Brevemente, un dispensador del tipo de pulverizador funciona al impactar una pulverización de agua sobre una superficie expuesta de la composición y luego al dirigir inmediatamente la disolución de uso fuera del dispensador a un depósito de almacenamiento o directamente a un punto de uso. Si es necesario en algunas realizaciones, cuando se usa, el producto puede retirarse del envase e insertarse en el dispensador.

En los métodos de la invención se pueden emplear además una o más etapas de enjuague para los artículos o las superficies tratados. En un aspecto, el uso comercial de las composiciones de detergente exentas de fósforo a bajas temperaturas incluye preferiblemente una etapa de enjuague en que se emplea un agente auxiliar de enjuague, que incluye, por ejemplo, la DESCRIPCIÓN del uso de agentes auxiliares de enjuague establecido en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos núm. de serie 13/480,031. Como alternativa, el uso del consumidor de las composiciones de detergente exentas de fósforo no requeriría el uso de un agente auxiliar de enjuague ya que esta etapa se emplea usando una fuente de agua limpia. En otro aspecto, en el uso del consumidor de la composición de detergente exenta de fósforo a temperaturas normales o elevadas (por ejemplo, por encima de 60 °C (140 °F)) no se requiere el uso de un agente higienizante.

Ejemplos

Las realizaciones de la presente invención se definen adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes. Debe entenderse que en estos ejemplos, aunque se indican ciertas realizaciones de la invención, se dan solo a modo de

ilustración. Por lo tanto, diversas modificaciones de las realizaciones de la invención, además de las mostradas y descritas en la presente memoria, serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción anterior. También se pretende que dichas modificaciones estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Los materiales usados en los siguientes ejemplos se proporcionan en la presente memoria:

- 5 Trilon M®: ácido metilglucindiacético/MGDA, sal trisódica / Na₃MGDA (solución en agua) (quelante de ácido aminocarboxílico y agente umbral), disponible comercialmente en BASF Corporation.

Bayhibit® AM: ácido 2-fosfono-1, 2, 4-butanotricarboxílico (agente quelante de ácido fosfonbutanotricarboxílico (PBTC)/inhibidor de incrustaciones/inhibidor de corrosión), disponible comercialmente en Lanxess Corporation.

Acumer® 1000: un poli(ácido carboxílico) neutralizado, comercialmente disponible de Rohm & Haas.

- 10 Los materiales adicionales disponibles comercialmente de múltiples fuentes incluyen: hidróxido de sodio (50 %) y agua ablandada.

Ejemplo 1

- 15 Una composición de detergente líquida según la invención se comparó con una composición de control que contenía fósforo como se muestra a continuación en la tabla 2. Se calculó que la fórmula experimental (EXP1) de acuerdo con la invención tenía el mismo porcentaje de polímero de acondicionador de agua activo (Acumer 1000) que la fórmula de control en el momento del experimento.

TABLA 2

DESCRIPCIÓN	Control	EXP1
Agua ablandada	20-80	20-80
Trilon M (40 %)	0	2,5-5
Bayhibit AM (50 %)	1-5	0
Hidróxido de sodio (50 %)	25-60	25-60
Acumer 1000 (48 %)	0,1-5	0,1-5

- 20 Beneficiosamente, el reemplazo del Bayhibit AM del control con el Trilon M en la formulación EXP1 da como resultado una composición de detergente líquida exenta de fósforo.

Ejemplo 2

- 25 La fórmula experimental (EXP1) y el control de acuerdo con el ejemplo 1 se evaluaron adicionalmente para determinar el impacto de la eliminación de fósforo de la formulación sobre la eficacia de la limpieza y el efecto umbral con respecto a la acumulación de incrustaciones. Se realizó un experimento de limpieza de artículos de cristal de 100 ciclos usando seis artículos de cristal Libby de 296 ml (10 oz) y un vaso de plástico Cambro Newport en una máquina de lavado de vajilla ES-2000 que empleaba 290 ppm (17 granos) de agua (fuente de agua dura). Inicialmente, los artículos de cristal se prepararon usando un ciclo de limpieza para eliminar completamente toda la película y el material extraño de la superficie de cristal.

- 30 El controlador de la máquina de lavado de vajilla se configuró para dispensar automáticamente la cantidad indicada de detergente en el tanque de lavado. Se colocaron seis artículos de cristal limpios (G = vasos de cristal) y un vaso de plástico limpio (P = vaso de plástico) en un estante Raburn (véase la disposición en la figura a continuación) y el estante se colocó dentro de la máquina lavaplatos.

					G
				G	
			G		
		G			
	G			P	
G					

- 35 La máquina de lavado de vajilla dispensó automáticamente en la máquina de lavado de vajilla las composiciones de detergente para lograr la concentración deseada y mantener la concentración inicial. Después de 100 ciclos de lavado, los artículos de cristal se secaron durante la noche y luego se evaluó la acumulación de película usando una fuente

de luz fuerte. Las clasificaciones de las películas se basan en la siguiente escala de medición: (1) sin película; (2) una pequeña cantidad de película que apenas es visible en condiciones de luz intensa, pero que no se nota si el cristal se mantiene contra una fuente de luz fluorescente; (3) película de luz cuando se mantiene contra una fuente de luz fluorescente; (4) película media, el cristal parece opaco cuando se mantiene contra una fuente de luz fluorescente y (5) película pesada, el cristal aparece empañado cuando se mantiene contra una fuente de luz fluorescente.

El ensayo de la caja de luz estandariza la evaluación de los cristales en el ensayo de 100 ciclos. El ensayo de caja de luz se basa en el uso de un sistema óptico que incluye una cámara fotográfica, una caja de luz, una fuente de luz y un medidor de luz. El sistema está controlado por un programa informático (Spot Advance e Image Pro Plus). Para evaluar los artículos de cristal después del ensayo de 100 ciclos, cada artículo de cristal se colocó en la caja de luz que descansa sobre su lado y la intensidad de la fuente de luz se ajustó a un valor predeterminado usando un medidor de luz. Las condiciones del ensayo de 100 ciclos se introdujeron en el ordenador. Se tomó una foto del artículo de cristal con la cámara y se guardó en el ordenador para que el programa la analizara. La foto se analizó usando la mitad superior del artículo de cristal para evitar el gradiente de oscuridad en la película desde la parte superior del artículo de cristal hasta el fondo del artículo de cristal, en función de la forma del artículo de cristal.

En general, una clasificación de caja de luz más baja indica que más luz pudo pasar a través del artículo de cristal. Por lo tanto, cuanto más baja era la clasificación de la caja de luz, más eficaz era la composición para evitar las incrustaciones en la superficie del artículo de cristal. La evaluación de la caja de luz de un artículo de cristal limpio y sin usar tiene una puntuación de caja de luz de aproximadamente 12.000, que corresponde a una puntuación de 72.000 para la suma de 6 artículos de cristal.

El intervalo de temperatura aproximado del ensayo de 100 ciclos fue <48,8 °C (<120 °F), lo que proporciona un intervalo estable de baja temperatura para lavado de vajilla, de acuerdo con los métodos de la invención. La concentración de uso del detergente líquido fue de 1.000 ppm. La suma de la puntuación de la caja de luz para el control fue de 70.809, con una puntuación de la caja de luz para el vaso de plástico de 32.712. Esto da una suma de 103.521 para los artículos de cristal y el vaso de plástico combinados. Para EXP1, la puntuación de la caja de luz fue de 57.317, con una puntuación de la caja de luz para el vaso de plástico de 33.371. Esto da una suma de 90.688 para los artículos de cristal y el vaso de plástico combinados.

Los resultados demuestran que EXP1 según la invención que proporciona un detergente líquido exento de fósforo proporciona adicionalmente los beneficios de tener una película reductora en las superficies tratadas y también tener puntuaciones de caja de luz significativamente mejores que la formulación de control, que contiene fósforo.

Ejemplo 3

Se evaluaron fórmulas experimentales adicionales para proporcionar composiciones de detergente exentas de fósforo usando los métodos del ejemplo 2. Las composiciones se muestran en la tabla 3.

TABLA 3

DESCRIPCIÓN	EXP1	EXP2*	EXP3
Agua ablandada	20-80	20-80	20-80
Trilon M (40 %)	2,5-5	2,5-5	1-2,5
Bayhibit AM (50 %)	0	0	0
Hidróxido de sodio (50 %)	25-60	25-60	25-60
Acumer 1000 (48 %)	0,1-5	0	0,1-5
Puntuación promedio de la película	1	5	5
Puntuación promedio de la caja de luz	14.161	máxima	máxima
*El ejemplo de referencia EXP3 también es un ejemplo de referencia.			

La eliminación de Acumer 1000 (EXP2) y la reducción del aminocarboxilato (EXP3) demostraron clasificaciones de película y caja de luz que no tuvieron éxito a 290 ppm (17 granos) de agua de dureza. En particular, la eliminación del Acumer 1000 (EXP2) de la composición de detergente de alcalinidad exenta de fósforo dio como resultado cristales blancos, con una puntuación de caja de luz mayor que 65.335, lo que demuestra la necesidad de la combinación tanto del aminocarboxilato (Trilon M) como del agente acondicionador de agua (Acumer 1000). Del mismo modo, la reducción del Trilon M también demostró resultados fallidos. En particular, la reducción (ni siquiera la eliminación completa) del Trilon M de la composición de detergente de alcalinidad exenta de fósforo también dio como resultado una puntuación máxima de la caja de luz. La eliminación completa del Trilon M (para ensayar la eficacia del Acumer 1000) solo daría como resultado una puntuación máxima de la caja de luz. Esto muestra la sinergia de la combinación de los dos agentes en las composiciones según la invención. La actividad del aminocarboxilato (Trilon M) o del agente

acondicionador de agua (Acumer 1000) da como resultado puntuaciones de caja de luz completamente maximizadas (como lo demuestran los cristales blancos, mientras que la combinación de los dos agentes proporciona resultados beneficiosos y cristales transparentes).

- 5 Como se puede ver en la tabla 3, las composiciones de la invención proporcionan composiciones de detergente de alcalinidad exentas de fósforo. Las composiciones exentas de fósforo fueron más eficaces para eliminar la incrustación cuando el agente quelante y umbral Trilon M se combina con un agente acondicionador de agua según la invención (se muestra con una puntuación promedio de caja de luz de 14.161 y proporciona cristales transparentes). Como se establece según la invención, la combinación del aminocarboxilato (Trilon M) y el agente acondicionador de agua (Acumer 1000) proporciona una mejora sinérgica e inesperada en la puntuación de la caja de luz, lo que demuestra la
- 10 prevención en la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de detergente exenta de fósforo que comprende:

una cantidad del 2 % al 15 %, en peso, de un aminocarboxilato,

en donde el aminocarboxilato es ácido metilglucindiacético, ácido glutámico-ácido N, N-diacético, ácido N-hidroxi-
etil-aminodiacético, ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxi-
etil-etilendiaminotriacético, ácido etilendiaminosuccínico, ácido iminodisuccínico, ácido 3-hidroxi-2-2'-
iminodisuccínico o sus sales;

una cantidad del 0,1 % al 15 %, en peso, de un polímero acondicionador de agua,

en donde el polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o poli(ácido carboxílico);

una cantidad del 20 % al 80 %, en peso, de una fuente de alcalinidad;

una cantidad del 20 % al 80 % en peso de agua,

en donde la composición comprende una cantidad menor que el 0,1 % en peso de fósforo, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas y

en donde la composición de detergente proporciona un efecto higienizante eficaz a temperaturas de lavado que no se aumentan por encima de 60 °C (140 °F) cuando se emplea con un agente higienizante.

2. La composición de la reivindicación 1, en donde el aminocarboxilato es ácido metilglucindiacético.

3. La composición de la reivindicación 1, en donde la relación del aminocarboxilato al polímero acondicionador de agua es de 1:5 a 5:1.

4. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición comprende un contenido entre el 2 % en peso y el 10 % en peso de aminocarboxilato, entre el 0,1 % en peso y el 10 % en peso de polímero acondicionador de agua, entre el 30 % en peso y el 80 % en peso de fuente de alcalinidad y entre el 30 % en peso y el 80 % en peso de agua.

5. Una composición de detergente de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un contenido del 2 % al 15 %, en peso, de ácido metilglucindiacético o una sal de ácido metilglucindiacético; un contenido del 0,1 % al 15 %, en peso, de un polímero acondicionador de agua; un contenido del 40 % al 80 %, en peso, de hidróxido de sodio; un contenido del 30 % al 80 % en peso de agua,

en donde la composición está exenta de fósforo, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas,

en donde la relación del ácido metilglucindiacético al polímero acondicionador de agua es de 1:1 a 5:1 y

en donde la composición de detergente proporciona un efecto higienizante eficaz a temperaturas de lavado que no se aumentan por encima de 60 °C (140 °F) cuando se emplea con un agente higienizante.

6. La composición de la reivindicación 5, en donde el ácido metilglucindiacético es una sal trisódica.

7. La composición de la reivindicación 5, en donde la relación del material de ácido aminocarboxílico al polímero acondicionador de agua es de 1:1 a 2,5:1.

8. Un método de limpieza usando un detergente para lavado de vajilla exento de fósforo según la reivindicación 1, que comprende:

lavar una superficie con una solución de lavado de detergente que comprende un detergente alcalino exento de fósforo que comprende de 1 ppm a 250 ppm de aminocarboxilato,

en donde el aminocarboxilato es ácido metilglucindiacético, ácido glutámico-ácido N, N-diacético, ácido N-hidroxi-
etil-aminodiacético, ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxi-
etil-etilendiaminotriacético, ácido etilendiaminosuccínico, ácido iminodisuccínico, ácido 3-hidroxi-2-2'-
iminodisuccínico o sus sales;

de 1 ppm a 250 ppm de polímero acondicionador de agua,

en donde el polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o poli(ácido carboxílico);

de 10 ppm a 500 ppm de fuente de alcalinidad, y agua,

en donde la composición comprende un contenido menor que el 0,1 % en peso de fósforo, no contiene

tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en dichas superficies;

emplear un agente higienizante con la solución de lavado de detergente o un agente higienizante formulado en el detergente alcalino exento de fósforo;

emplear un agente auxiliar de enjuague;

- 5 en donde la temperatura de la solución de lavado de detergente en la etapa de lavado no se aumenta por encima de 60 °C (140 °F) y en donde la solución de lavado de detergente contiene niveles de uso suficientes del aminocarboxilato para evitar la formación de precipitados en fuentes de agua dura.

9. El método de la reivindicación 8, en donde el método comprende además enjuagar dicha superficie con una solución de enjuague inicial antes de lavar con dicha solución de lavado de detergente.

- 10 10. El método de la reivindicación 8, en donde el aminocarboxilato es ácido metilglucindiacético o una sal de sodio del ácido metilglucindiacético.

11. El método de la reivindicación 8, en donde la temperatura de la solución de lavado de detergente en la etapa de lavado no se aumenta por encima de 54 °C (130 °F).

12. El método de la reivindicación 8, que comprende además enjuagar dicha superficie con una solución de enjuague.

- 15 13. El método de la reivindicación 8, que comprende además primero diluir un detergente alcalino concentrado exento de fósforo que comprende una cantidad del 2 % al 15 %, en peso, del aminocarboxilato, del 0,1 % al 15 %, en peso, del polímero acondicionador de agua, del 20 % al 80 %, en peso, de la fuente de alcalinidad y del 20 % al 80 %, en peso, de agua para formar una solución de uso, en donde el detergente concentrado se diluye en una relación de dilución entre 1:10 y 1:10.000.