

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 108**

51 Int. Cl.:

C11D 7/32 (2006.01)

C11D 7/26 (2006.01)

C11D 7/14 (2006.01)

C11D 7/16 (2006.01)

C11D 7/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2013 PCT/US2013/064748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014 WO14066074**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2013 E 13848917 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020 EP 2912153**

54 Título: **Detergente lavaobjetos a baja temperatura libre de sustancias cáusticas para reducir la acumulación de incrustaciones**

30 Prioridad:

26.10.2012 US 201213661154

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

20.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 795 108 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 lavaobjetos a baja temperatura libre de sustancias cáusticas para reducir la acumulación de incrustaciones

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general al campo de los detergentes lavaobjetos y a los métodos para emplearlos. La invención se refiere más específicamente a composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas. En particular, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas son detergentes lavaobjetos a baja temperatura que reducen de manera beneficiosa la acumulación de incrustaciones. También se describen métodos para emplear las composiciones detergentes.

Antecedentes de la invención

15 Los detergentes alcalinos, en particular los destinados a uso institucional y comercial, en combinación con la presencia de agua dura comúnmente resultan en la formación, que es difícil de controlar, de incrustaciones. El nivel de dureza en el agua puede tener un efecto nocivo en muchos sistemas. Por ejemplo, la precipitación de carbonato de calcio en la superficie de objetos puede afectar negativamente el aspecto estético de los objetos, lo que proporciona una apariencia sucia. En general, el agua dura se refiere al agua que tiene un nivel de iones de calcio y de magnesio en exceso de aproximadamente 100 ppm, expresado en unidades de ppm de carbonato de calcio. A menudo, la relación molar de calcio con respecto a magnesio en el agua dura es de aproximadamente 2:1 o aproximadamente 3:1. Aunque la mayoría de los lugares tienen agua dura, la dureza del agua tiende a variar de un lugar a otro.

25 El control de dicha dureza del agua presenta una dificultad adicional en aplicaciones de lavado de objetos que emplean alta alcalinidad y/o el uso a temperaturas elevadas. Tradicionalmente, los agentes quelantes y/o agentes umbral se emplean con composiciones detergentes muy alcalinas debido a su capacidad para solubilizar las sales metálicas y/o evitar que la dureza del agua se incruste y/o precipite. Aunque las composiciones detergentes de muy alta alcalinidad proporcionan una eficacia de limpieza conveniente, existe la necesidad de reducir la concentración de sustancias cáusticas en las composiciones detergentes alcalinas. Esto es el resultado de la necesidad de que los trabajadores transporten, manipulen y/o contacten tales composiciones detergentes de muy alta alcalinidad, cada una de las cuales presenta problemas de seguridad. Por ejemplo, las composiciones detergentes cáusticas pueden causar quemaduras en la piel expuesta, particularmente en la forma concentrada. A medida que aumenta la alcalinidad de las composiciones, también aumenta el posible riesgo para los trabajadores. Por lo tanto, debe tenerse mucho cuidado para proteger a los trabajadores que manipulan detergentes concentrados altamente alcalinos o cáusticos.

35 Además existe la necesidad de un desarrollo continuo de máquinas lavaplatos a baja temperatura y composiciones detergentes adecuadas para su uso en ellas. De manera beneficiosa, la reducción de las temperaturas empleadas en máquinas lavaplatos o lavaobjetos resulta en ahorros de energía y otros beneficios para los consumidores.

40 Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención desarrollar composiciones detergentes para resolver al menos uno de estos problemas y/u ofrecer composiciones detergentes con beneficios de uso, medioambientales y/o de seguridad.

45 Por consiguiente, es un objetivo de la invención reivindicada desarrollar composiciones detergentes que eliminen las sustancias cáusticas de las formulaciones.

Un objetivo adicional de la invención son las composiciones detergentes a baja temperatura que estén libres de sustancias cáusticas y reduzcan y/o eliminen la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas.

50 Un objetivo adicional de la invención es desarrollar métodos para emplear composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas en condiciones de lavado de objetos a baja temperatura que eliminen aún más la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas.

55 El documento WO2012/028203 A1 se refiere a una composición de limpieza con actividad de limpieza mejorada y al uso para la limpieza de superficies duras y blandas. La composición para la limpieza comprende: a) al menos un quelante de un aminopolicarboxilato y/o ácido aminopolicarboxílico soluble en agua; b) al menos un carboxilato orgánico C3 a C9 y/o ácido carboxílico orgánico C3 a C9; c) al menos un agente secuestrante; d) al menos un polímero acondicionador de líquido; y e) al menos un solvente.

60 El documento WO2011/100344 A1 describe una composición detergente que comprende un componente quelante, un citrato metálico y un carbonato metálico.

Breve resumen de la invención

65 La invención se refiere a una composición detergente libre de sustancias cáusticas que comprende:

de 0,1-15 % en peso de un aminocarboxilato;
 de 0,1-15 % en peso de un polímero acondicionador de agua, en donde el polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o ácido policarboxílico;
 de 0,1-15 % en peso de un secuestrante, en donde el secuestrante es un fosfato condensado, fosfonato o fosfonato orgánico;
 de 10-60 % en peso de una fuente de alcalinidad no cáustica, en donde la fuente de alcalinidad no cáustica es un silicato o metasilicato de metal alcalino;
 de 20-80 % en peso de agua,
 en donde la composición está libre de sustancias cáusticas, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas, y en donde una solución de uso de la composición tiene un pH menor a 11,5, en donde la composición detergente proporciona un efecto antiséptico eficaz a temperaturas de lavado que no se calientan por encima de 60 °C (140 °F) cuando se emplea con un antiséptico.

Una ventaja de la invención es el uso a bajas temperaturas de composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas, tal como de aproximadamente 48,88 °C (120 °F) a aproximadamente 60 °C (140 °F), sin acumulación significativa de incrustaciones en las superficies tratadas. Es una ventaja de la presente invención que las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas proporcionen una eliminación y/o prevención beneficiosas de incrustaciones a bajas temperaturas. De acuerdo con la invención, es completamente inesperado que la eliminación de la sustancia cáustica de las composiciones detergentes proporcionaría un perfil de seguridad mejorado para una composición detergente junto con beneficios adicionales para reducir la incrustación de agua dura en superficies tratadas a bajas temperaturas.

En una modalidad adicional, la presente invención proporciona una composición detergente libre de sustancias cáusticas de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende de 1-15 % en peso de ácido metilglicinadiacético; de 0,1-15 % en peso del polímero acondicionador de agua seleccionado del grupo que consiste en un poliacrilato, un policarboxilato, un ácido policarboxílico; de 0,1-15 % en peso del secuestrante; de 20-60 % en peso de la fuente de alcalinidad no cáustica; de 30-80 % en peso de agua, en donde la relación del ácido metilglicinadiacético con respecto al polímero acondicionador de agua con respecto al secuestrante es de 1:1:1 a 5:1:10.

Aún en una modalidad adicional, la presente invención es un método de limpieza que usa un detergente lavaobjetos libre de sustancias cáusticas de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende: proporcionar una composición detergente de uso alcalina libre de sustancias cáusticas, en donde la composición comprende de 1 a 250 ppm de aminocarboxilato, de 1 a 250 ppm del polímero acondicionador de agua, de 1 a 250 ppm del secuestrante, de 10 a 1000 ppm de la fuente de alcalinidad no cáustica, y agua, en donde la composición está libre de sustancias cáusticas, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en dichas superficies; lavar una superficie o artículo con la composición detergente de uso que tiene un pH entre 8 y 11,5; emplear un antiséptico con la solución detergente de lavado o un antiséptico formulado en el detergente alcalino libre de sustancias cáusticas; emplear un auxiliar de enjuague; en donde la temperatura de la solución detergente de uso en la etapa de lavado no se calienta por encima de 60 °C (140 °F), y en donde la solución detergente de uso contiene niveles de uso suficientes de aminocarboxilato, del agente acondicionador de agua y del secuestrante para evitar la formación de precipitados en fuentes de agua dura.

Aunque se describen múltiples modalidades, aún otras modalidades de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe modalidades ilustrativas de la invención. Por consiguiente, los dibujos y la descripción detallada deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

Las modalidades de esta invención no se limitan a composiciones detergentes lavaobjetos particulares, las cuales pueden variar y son entendidas por expertos en la técnica. Además, debe entenderse que toda la terminología usada en la presente memoria tiene el propósito de describir solo modalidades particulares, y no pretende ser limitante de ninguna manera o alcance. Por ejemplo, como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", y "el/la" incluyen referentes plurales a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Adicionalmente, todas las unidades, prefijos y símbolos pueden denotarse en su forma aceptada por el SI. Los intervalos numéricos mencionados en la memoria descriptiva son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Para que la invención pueda entenderse más fácilmente, primero 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 modalidades 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 modalidades de la presente invención sin experimentación excesiva, los materiales y métodos preferidos se describen en la presente memoria. Al describir y reivindicar las modalidades de la presente invención, se usará la siguiente terminología de acuerdo con las definiciones que se exponen más abajo.

El término "aproximadamente", como se usa en la presente memoria, se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede ocurrir, por ejemplo, a través de los procedimientos típicos de medición y manipulación de líquidos usados

5 para hacer concentrados o soluciones de uso en el mundo real; por error accidental en estos procedimientos; a través de diferencias en la fabricación, fuente o pureza de los ingredientes usados para hacer las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término "aproximadamente" abarca además cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición que se produce a partir de una mezcla inicial particular. Sea o no modificado por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

10 El término "activos" o "por ciento de activos" o "por ciento en peso de activos" o "concentración de activos" se usan indistintamente en la presente memoria y se refiere a la concentración de aquellos ingredientes involucrados en la limpieza, expresada como un porcentaje menos ingredientes inertes tales como agua o sales.

15 Un "agente antirredeposición" se refiere a un compuesto que ayuda a mantener la suspensión en agua en lugar de la redeposición sobre el objeto que se limpia. Los agentes antirredeposición son útiles en la presente invención para ayudar a reducir la redeposición de la suciedad eliminada sobre la superficie que se limpia.

20 Como se usa en la presente memoria, la frase "limpieza" se refiere a realizar o ayudar en la eliminación de suciedad, blanqueo, desincrustado, desmanchado, reducción de la población microbiana, enjuague o combinación de los mismos.

25 La frase "composición detergente" se refiere a la composición detergente que se proporciona como un concentrado o como una composición de uso de acuerdo con la invención. El término "concentrado" se refiere a una forma relativamente concentrada de la composición detergente que puede diluirse con un diluyente para formar una composición de uso. Un diluyente ilustrativo que puede usarse para diluir el concentrado para formar la composición de uso es el agua. En general, la composición de uso se refiere a la composición que contacta un artículo para proporcionar una acción deseada. Por ejemplo, una composición detergente lavaobjetos que se proporciona como composición de uso puede ponerse en contacto con objetos para limpiarlos. Además, el concentrado o el concentrado diluido pueden proporcionarse como la composición de uso. Por ejemplo, el concentrado puede denominarse composición de uso cuando se aplica a un artículo sin dilución. En muchas situaciones, se espera que el concentrado se diluirá para proporcionar una composición de uso que después se aplica a un artículo.

30 Como se usa en la presente memoria, el término "microbio" o "microorganismo" se refiere a cualquier organismo no celular o unicelular (que incluyen colonias). Los microorganismos incluyen todos los procariotas. Los microorganismos incluyen bacterias (que incluyen cianobacterias), esporas, líquenes, hongos, protozoos, virinos, viroides, virus, fagos y algunas algas. Como se usa en la presente memoria, el término "microbio" es sinónimo de microorganismo. La diferenciación de la actividad antimicrobiana "microbiocida" o "microbioestática", 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 composiciones antimicrobianos. Las composiciones antimicrobianas pueden efectuar dos tipos de daños en las células microbianas. El primero es una acción letal e irreversible que resulta en la destrucción o inhabilitación 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 antiséptico y un desinfectante son, por definición, agentes que proporcionan actividad antimicrobiana o microbiocida. En contraste, un conservante se describe generalmente como una composición inhibidora o microbiostática. Para los fines de esta solicitud de patente, la reducción microbiana exitosa se logra cuando las poblaciones microbianas se reducen en al menos aproximadamente 50 %, o en una cantidad significativamente mayor a la que se logra mediante un lavado con agua. Las mayores reducciones en la población microbiana proporcionan mayores niveles de protección.

45 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "antiséptico" se refiere a un agente que reduce el número de contaminantes bacterianos hasta niveles seguros según lo juzgado por los requisitos de salud pública. En una modalidad, los antisépticos para uso en esta invención proporcionarán al menos una reducción del 99,999 % (reducción de orden de 5 log). Estas reducciones pueden evaluarse mediante el uso de un procedimiento establecido en el documento "Germicidal and Detergent Sanitizing Action of Disinfectants, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists", párrafo 960.09 y secciones aplicables, 15^a edición, 1990 (EPA Directriz 91-2). De acuerdo con esta referencia, un antiséptico debe proporcionar una reducción de 99,999 % (reducción de orden de 5 log) en 30 segundos a temperatura ambiente, 25±2 °C, frente a varios organismos de ensayo.

55 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "sustancialmente libre" se refiere a composiciones que carecen por completo del componente, o que tienen una cantidad tan pequeña del componente, que el componente no afecta el rendimiento de la composición. El componente puede estar presente como impureza o como contaminante y debe ser inferior a 0,5 % en peso. En otra modalidad, la cantidad del componente es inferior a 0,1 % en peso y en otra modalidad más, la cantidad del componente es inferior a 0,01 % en peso. Por ejemplo, en un aspecto de la invención, las composiciones detergentes están sustancialmente libres de sustancias cáusticas. Preferentemente, las composiciones detergentes están libres de sustancias cáusticas.

60 El término "agente umbral" se refiere a un compuesto que inhibe la cristalización de los iones de la dureza del agua de la solución, pero que no necesita formar un complejo específico con el ion de la dureza del agua. Los agentes umbral adecuados para varias aplicaciones de limpieza incluyen, pero sin limitarse a, un poliacrilato, un polimetacrilato, un copolímero olefínico/maleico, y similares. En la presente memoria se describe una descripción adicional de agentes umbral, particularmente adecuados de acuerdo con la invención.

Tal y como se usa en la presente memoria, el término "objeto" se refiere a artículos tales como utensilios para comer y cocinar, platos y otras superficies duras tales como duchas, lavabos, inodoros, bañeras, encimeras, ventanas, espejos, vehículos de transporte y pisos. Tal y como se usa en la presente memoria, el término objeto se refiere, preferentemente, a artículos tales como utensilios para comer y cocinar. Los objetos se refieren además a artículos que se hacen de varios sustratos, que incluyen vidrio, metal, plástico, etc. Los tipos de plásticos que pueden limpiarse con las composiciones de acuerdo con la invención incluyen, pero sin limitarse a, los que incluyen polímeros de policarbonato (PC), polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y polímeros de polisulfona (PS). Otro plástico ilustrativo que puede limpiarse mediante el uso de los métodos y composiciones de la invención incluye tereftalato de polietileno (PET). Como se usa en la presente memoria, el término "lavaobjeto" se refiere al lavado, limpieza o enjuague del objeto.

Tal y como se usa en la presente memoria, "por ciento en peso", "% en peso", "porcentaje en peso", y variaciones de los mismos 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 aquí, "por ciento", "%" y similares se pretende que sean sinónimos de "por ciento en peso", "% en peso", etc.

Los métodos y composiciones de la presente invención pueden comprender, consistir esencialmente en, o consistir en los componentes e ingredientes de la presente invención, así como también 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 composiciones pueden incluir etapas, componentes, o ingredientes adicionales, pero solo si las etapas, componentes o ingredientes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de los métodos y composiciones reivindicados.

Aunque 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 contempla que, en algunas modalidades, las composiciones libres de sustancias cáusticas emplean una combinación de silicatos y/o metasilicatos y un agente quelante, secuestrante y/o umbral como un sustituto para las composiciones cáusticas convencionales mientras aún así proporcionan composiciones detergentes altamente alcalinas. De manera beneficiosa, el pH de las composiciones detergentes alcalinas es inferior a aproximadamente 11,5, lo que reduce los problemas de seguridad asociados con la manipulación y/o el transporte de la composición libre de sustancias cáusticas. Si bien no se desea estar sujeto a ninguna teoría, se cree que la combinación particular de componentes seleccionados para las composiciones detergentes de la invención, en oposición a un componente específico, funciona de manera sinérgica para proporcionar una detergencia eficaz sin la necesidad de sustancias cáusticas, junto con el control efectivo de dureza de incrustaciones. Como resultado, no existe la necesidad de un producto separado para la detergencia, lo que incluye los propósitos de eliminación de manchas, como pueden facilitarse convencionalmente por tensioactivos, polímeros adicionales, enzimas o similares.

Composiciones detergentes

Las composiciones detergentes están libres de sustancias cáusticas. En una modalidad adicional de la invención, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas reducen la acumulación de incrustaciones. En una modalidad preferida de la invención, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas eliminan sustancialmente o eliminan completamente la acumulación de incrustaciones en superficies tratadas (*por ejemplo*, vasos de vidrio u otros objetos). Sin limitarse a una teoría de la invención, el uso de fuentes de alcalinidad no cáusticas, que incluye silicatos y metasilicatos, presenta dificultades adicionales para evitar la formación de incrustaciones en la superficie del vidrio (y otros artículos). Por ejemplo, el silicato puede originar además una película o efecto azulado en la superficie. Por lo tanto, esto presenta dificultades adicionales para la prevención de incrustaciones cuando se emplean composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas.

En algunas modalidades, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas comprenden, consisten y/o consisten esencialmente en un aminocarboxilato (ácido o sal), un polímero acondicionador de agua, un secuestrante (o agente quelante secundario), una fuente no cáustica de alcalinidad y agua. En modalidades adicionales, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas comprenden, consisten y/o consisten esencialmente en un ácido aminocarboxílico (o sal), un polímero acondicionador de agua, un secuestrante (o agente quelante secundario), una fuente no cáustica de alcalinidad, agua e ingrediente(s) funcional(es) adicional(es). Inesperadamente, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas eliminan las incrustaciones en las superficies tratadas.

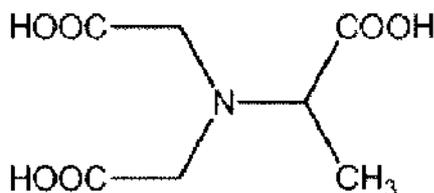
Los agentes quelantes orgánicos se han usado en varias composiciones detergentes y composiciones de limpieza como mejoradores, lo que incluye los mejoradores libres de fosfato. Ver Trilon® M Líquido, Información técnica, agosto de 1998 (BASF Corp.). Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, se emplea un aminocarboxilato como agente quelante, así como también como agente umbral en composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas. La eficacia de limpieza beneficiosa de las composiciones detergentes resulta, sin limitarse a una teoría particular de la invención, del uso combinado del aminocarboxilato, el polímero acondicionador de agua, el secuestrante (o agente quelante secundario) y una fuente de alcalinidad no cáustica mientras proporciona un detergente alcalino que tiene un pH inferior a aproximadamente 11,5 en una solución de uso que reduce o elimina eficazmente las incrustaciones por la dureza del agua en superficies y sustratos tratados.

Aminocarboxilatos

Las composiciones detergentes incluyen un quelante, en donde el quelante es un ácido aminocarboxílico también denominado en la presente memoria como un aminocarboxilato. De manera beneficiosa, los aminocarboxilatos pueden incluir ácidos aminocarboxílicos y/o sales de los ácidos aminocarboxílicos. Tales materiales usados de acuerdo con la invención no contienen fósforo y/o contienen poco o ningún ácido nitrilotriacético (NTA), mientras proporcionan una inhibición eficaz de la incrustación en la composición detergente. En un aspecto, tales materiales usados de acuerdo con la invención son aminocarboxilatos biodegradables. El quelante inhibe la acumulación de incrustaciones al unirse químicamente a los cationes de calcio o magnesio, generalmente en una relación molar de uno a uno, para formar un complejo, *es decir*, un quelato.

Los ácidos aminocarboxílicos útiles de acuerdo con la invención incluyen, pero sin limitarse a: ácido metilglicinodiacético (MGDA), ácido glutámico-N,N-ácido diacético (GLDA), ácido N-hidroxi-etilaminodiacético, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido N-hidroxi-etil-etilendiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA), ácido etilendiaminesuccínico (EDDS), ácido 2-hidroxi-etiliminodiacético (HEIDA), ácido iminodisuccínico (IDS), ácido 3-hidroxi-2-2'-iminodisuccínico (HIDS) y otros ácidos o sales similares de los mismos que tienen un grupo amino con un sustituyente de ácido carboxílico. La descripción adicional de aminocarboxilatos adecuados para su uso como agentes quelantes y/o secuestrantes se expone en Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320.

En una modalidad, el MGDA o sus sales y/o derivados ácidos se emplean como agentes quelante y/o umbral del ácido aminocarboxílico. La sal MGDA trisódico (*es decir*, tetrasódico) 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 varias reacciones, que incluyen las descritas por BASF Corporation en la solicitud de Estados Unidos núm. de serie 13/050,495, presentada el 17 de marzo de 2011. El MGDA tiene la estructura general que se muestra más abajo:



En modalidades adicionales de la invención, la estructura del MGDA puede tener un número de 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*, el MGDA) puede estar presente como enantiómero o como una mezcla racémica del mismo.

En un aspecto, las composiciones detergentes incluyen de aproximadamente 0,1 % en peso a 15 % en peso del aminocarboxilato, de aproximadamente 1 % en peso a 10 % en peso del aminocarboxilato, de aproximadamente 1 % en peso a 5 % en peso del aminocarboxilato, preferentemente, de aproximadamente 2 % en peso – 5 % en peso del aminocarboxilato. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de 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 1,10 g o 1,29 g (17 o 20 granos)) no conduce a la formación de precipitado.

En un aspecto, el aminocarboxilato (agente quelante y umbral) puede lograr un control de la incrustación independiente del agente acondicionador de agua (inhibidor de incrustación) de la invención. Sin embargo, se ha encontrado que existe un efecto sinérgico beneficioso entre los productos químicos en una composición libre de sustancias cáusticas, que permite el control de incrustaciones en composiciones detergentes alcalinas no cáusticas concentradas de acuerdo con la invención. La sinergia entre el aminocarboxilato y el agente acondicionador de agua permite el uso de cantidades concentradas de los agentes lo que proporciona incrementos inesperados en el control de incrustaciones de agua dura en las aplicaciones de uso de acuerdo con la invención. De manera beneficiosa, en algunos aspectos, la combinación de productos químicos elimina la necesidad de tensioactivos, enzimas, polímeros adicionales y similares.

Polímero Acondicionador de Agua

Las composiciones detergentes incluyen un polímero acondicionador de agua. En algunos aspectos, un polímero acondicionador de agua es un mejorador secundario o inhibidor de incrustaciones para las composiciones detergentes líquidas de acuerdo con la invención. Sin limitarse a una teoría particular de la invención, el uso combinado del aminocarboxilato y el polímero acondicionador de agua, proporciona una inhibición sinérgica de la acumulación de incrustaciones en superficies tratadas con el empleo de la composición detergente libre de sustancias cáusticas.

El polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o ácido policarboxílico. Los policarboxilatos ilustrativos que pueden usarse como mejoradores y/o polímeros acondicionadores de agua incluyen, pero sin limitarse a: aquellos que tienen grupos carboxilato (-CO₂) colgantes tales como homopolímeros acrílicos, ácido poliacrílico, ácido maleico, copolímero maleico/olefínico, copolímero sulfonado o terpolímero, copolímero acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poli(acrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamida-metacrilamida hidrolizada, poli(acrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, y copolímeros acrilonitrilo-metacrilonitrilo hidrolizados. Para una discusión adicional de los polímeros acondicionadores de agua, ver el documento Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320, cuya descripción se incorpora en la presente memoria como referencia.

De acuerdo con una modalidad de la invención, el polímero acondicionador de agua puede ser un polímero sin fósforo. En una modalidad adicional, se emplea un polímero de ácido policarboxílico neutralizado como polímero acondicionador de agua. Un ácido policarboxílico neutralizado ilustrativo está disponible comercialmente como Acumer® 1000 (Rohm & Haas Company).

En un aspecto, las composiciones detergentes incluyen de aproximadamente 0,1 % en peso a 15 % en peso del polímero acondicionador de agua, de aproximadamente 0,1 % en peso a 10 % en peso del polímero acondicionador de agua, de aproximadamente 1 % en peso a 10 % en peso del polímero acondicionador de agua, preferentemente, de aproximadamente 1 % en peso – 5 % en peso de polímero acondicionador de agua. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de 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 1,10 g o 1,29 g (17 o 20 granos)) no conduce a la formación de precipitado.

Secuestrante

Las composiciones detergentes incluyen un agente quelante secundario o un secuestrante. El agente es secundario al agente quelante de aminocarboxilato y se usa para reducir la dureza del agua en aplicaciones de lavaobjetos de acuerdo con la invención.

Los secuestrantes son fosfatos condensados, fosfonatos o fosfonatos orgánicos. Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen, pero sin limitarse a: ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio y hexametáfosfato de sodio. Ejemplos de fosfonatos incluyen, pero sin limitarse a: ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico (PBTC), ácido 1-hidroxietano-1, 1-difosfónico, CH₂C(OH)[PO(OH)₂]₂; ácido aminotri(metilenfosfónico), N[CH₂PO(OH)₂]₃; aminotri(metilenfosfonato), sal de sodio (ATMP), N[CH₂PO(ONa)₂]₃; ácido 2-hidroxi-etiliminobis(metilenfosfónico), HOCH₂CH₂N[CH₂PO(OH)₂]₂; ácido dietilentriaminapenta(metilenfosfónico), (HO)₂POCH₂N[CH₂CH₂N[CH₂PO(OH)₂]₂; dietilentriaminapenta(metilenfosfonato), sal de sodio (DTPMP), C₉H_(28-x)N₃Na_xO₁₅P₅ (x=7); hexametilendiamina (tetrametilenfosfonato), sal de potasio, C₁₀H_(28-x)N₂K_xO₁₂P₄ (x=6); ácido bis(hexametilén)triamina (pentametilenfosfónico), (HO)₂POCH₂N[(CH₂)₂N[CH₂PO(OH)₂]₂; y ácido fosforoso, H₃PO₃.

En un aspecto, se emplea un ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico como secuestrante, vendido bajo el nombre comercial Bayhibit AM® y está disponible comercialmente de Lanxess Corporation.

En un aspecto, las composiciones detergentes incluyen de aproximadamente 0,1 % en peso -15 % en peso de secuestrante, de aproximadamente 1 % en peso -10 % en peso de secuestrante, de aproximadamente 1 % en peso – 8 % en peso de secuestrante, preferentemente, de aproximadamente 1 % en peso – 5 % en peso secuestrante. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido. En un aspecto adicional, el secuestrante está presente a un nivel tal que una solución de uso del detergente en agua dura (*por ejemplo*, 1,10 g o 1,29 g (dureza de agua de 17 o 20 granos)) no conduce a la formación de precipitado.

Fuente de alcalinidad

Las composiciones detergentes incluyen de 10-60 % en peso de una fuente de alcalinidad no cáustica, en donde la fuente de alcalinidad no cáustica es un silicato o metasilicato de metal alcalino. En un aspecto preferido de la invención, las composiciones detergentes que emplean un aminocarboxilato y los silicatos y/o metasilicatos de metales alcalinos, proporcionan alcalinidad sustancialmente similar, en comparación con un detergente cáustico convencional.

Las fuentes de alcalinidad para las composiciones detergentes son silicatos y/o metasilicatos de metales alcalinos. Estos incluyen, por ejemplo, silicato o metasilicato de litio, sodio y potasio, así como también combinaciones de los materiales anteriores. El silicato de metal alcalino puede usarse para formar la composición sin modificación o puede combinarse con otras materias primas tales como hidróxidos de metales alcalinos (*por ejemplo*, hidróxido de sodio) para formar metasilicato de metal alcalino antes o en el proceso de fabricación de la composición detergente no cáustica de acuerdo con la invención.

En un aspecto de la invención, los silicatos y/o metasilicatos de metales alcalinos pueden añadirse a la composición en cualquier forma conocida en la técnica, que incluye perlas sólidas, disueltas en una solución acuosa, o una combinación de las mismas. Los silicatos de sodio comerciales están disponibles en forma de polvo y líquido. Las formas en polvo incluyen polvos tanto amorfos como cristalinos en forma hidratada o anhidra. Los líquidos acuosos están disponibles con viscosidades que varían de 5×10^{-4} Pas a 600 Pas (0,5 a 600 000 centipoise) a 20 °C. Los silicatos de potasio se venden como un cristal o un líquido acuoso. Típicamente los silicatos de litio sintéticos se venden generalmente solo como líquidos. Los silicatos de sodio más comunes disponibles comercialmente varían en la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 1:4.

Las formas sólidas de silicatos de metales alcalinos se clasifican generalmente por intervalo de tamaño de partícula y la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$. Las soluciones acuosas se identifican por cualquier combinación de densidad/gravedad específica, relación de álcali:sílice y viscosidad. Típicamente, las soluciones acuosas se diferencian sobre la base de la gravedad específica y la relación de $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$. Las soluciones concentradas de silicatos de sodio altamente alcalinos son bastante pegajosas o adherentes. Por el contrario, las soluciones concentradas de silicato de sodio altamente síliceo muestran poca pegajosidad pero son lo suficientemente plásticas como para formar bolas que muestran una elasticidad sorprendente.

Los productos cristalinos que están fácilmente disponibles a escala comercial son los metasilicatos de sodio anhidros e hidratados (Na_2Si_3 , $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y $\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) y los sesquisilicatos de sodio hidratados ($\text{Na}_2\text{HSiO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y $3\text{Na}_2\text{HSiO}_2 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$). El sesquisilicato de sodio anhidro y los ortosilicatos técnicamente anhidros también están disponibles, pero generalmente son mezclas de sosa cáustica y metasilicato de sodio. Los productos líquidos que están fácilmente disponibles a escala comercial incluyen relaciones de $\text{M}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1,5 a 1:3,8 para silicato de sodio y aproximadamente 1:1,5 a aproximadamente 1:2,5 para silicato de potasio con un contenido de agua de aproximadamente 45 a aproximadamente 75 % en peso basado en el peso del silicato y el agua. Una descripción adicional de varios silicatos de metales alcalinos disponibles comercialmente se expone en la solicitud de Estados Unidos núm. de Serie 13/268,488.

En un aspecto de la invención, la composición detergente no incluye carbonatos de metales alcalinos, hidróxidos de metales alcalinos, sales de metales alcalinos y/o mezclas de los mismos en su concentrado final o solución de uso. En un aspecto particular, el concentrado o la solución de uso de la composición detergente no incluye ningún hidróxido de metal alcalino, tal como hidróxido de sodio. Como resultado, las composiciones están libres de sustancias cáusticas. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

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 tiene un pH de aproximadamente 12. En un aspecto adicional, 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 aproximadamente 8. Cuando la composición de uso tiene un pH entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10, puede considerarse ligeramente alcalina, y cuando el pH es mayor de aproximadamente 12, la composición de uso puede considerarse cáustica. Particularmente, el pH de la solución de uso de la composición detergente está entre aproximadamente 8 y aproximadamente 11,5, preferentemente, entre aproximadamente 8 y aproximadamente 11. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de 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, por encima de aproximadamente 12-13, la solución de uso puede ser demasiado alcalina y atacar o dañar la superficie a limpiar, así como también requerir consideraciones de seguridad adicionales para el transporte y/o manipulación del detergente altamente alcalino.

De manera beneficiosa, el uso de agentes quelantes de aminocarboxilato con la alcalinidad no cáustica proporciona un detergente alcalino menos concentrado. En algunos aspectos, la composición detergente libre de sustancias cáusticas tiene un pH inferior a aproximadamente 11,5, lo que proporciona una seguridad mejorada con respecto al contacto y el transporte, por ejemplo. La eliminación de sustancias cáusticas de las composiciones detergentes que emplean un aminocarboxilato proporciona un pH disminuido en comparación con un detergente cáustico que tiene un pH mayor que aproximadamente 12, mayor que aproximadamente 13 o aproximadamente 14. De acuerdo con la invención, el uso de silicatos y/o metasilicatos con el aminocarboxilato proporciona inesperadamente alcalinidad aumentada ya que ambos proporcionan fuentes de alcalinidad, junto con el quelante beneficioso y la eficacia umbral para una composición detergente, sin el uso de sustancias cáusticas.

Agua

Las composiciones detergentes incluyen agua. Preferentemente, las composiciones detergentes se formulan en composiciones líquidas. El agua empleada en las composiciones puede ser de una variedad de fuentes y puede incluir agua dura y/o blanda o tratada.

Las composiciones detergentes incluyen de aproximadamente 20 % en peso – 80 % en peso de agua, de aproximadamente 20 % en peso – 60 % en peso de agua, de aproximadamente 30 % en peso – 80 % en peso de agua, de aproximadamente 40 % en peso – 80 % en peso de agua, preferentemente, de aproximadamente 50 % en peso – 70 % en peso de agua. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Ingredientes funcionales adicionales

Los componentes de la composición detergente pueden combinarse además con varios componentes funcionales adecuados para su uso en aplicaciones de lavaobjetos. En algunas modalidades, la composición detergente que incluye el aminocarboxilato, agua, la fuente de alcalinidad, el secuestrante y el polímero acondicionador de agua, constituyen una gran cantidad, o incluso sustancialmente todo el peso total de la composición detergente. Por ejemplo, en algunas modalidades, se disponen pocos o ningún ingrediente funcional adicional en la misma.

En otras modalidades, pueden incluirse ingredientes funcionales adicionales en las composiciones detergentes. Los ingredientes funcionales proporcionan propiedades y funcionalidades convenientes para las composiciones detergentes libres sustancias cáusticas. Para el propósito de esta solicitud, el término "ingrediente funcional" incluye un material que cuando se dispersa o se disuelve en una solución de uso y/o concentrada, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Algunos ejemplos particulares de materiales funcionales se analizan en mayor detalle más abajo, a pesar de que los materiales particulares que se analizan se proporcionan solo a modo de ejemplo, y que pueden usarse una amplia variedad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales que se analizan más abajo se refieren a materiales usados en la limpieza, específicamente en aplicaciones de lavado de objetos. Sin embargo, otras modalidades pueden incluir ingredientes funcionales para su uso en otras aplicaciones.

En modalidades preferidas, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas no incluyen enzimas. En modalidades preferidas, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas no incluyen cloro o una fuente de cloro, tal como varios agentes blanqueadores. En modalidades preferidas adicionales, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas no incluyen surfactantes. Aún en modalidades preferidas adicionales, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas no incluyen polímeros adicionales. En aspectos preferidos de la invención, la composición detergente libres de sustancias cáusticas es una composición líquida que no incluye enzimas, cloro o una fuente de cloro, tensioactivos y/u opcionalmente, polímeros adicionales.

En una modalidad preferida, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas incluyen un antiséptico y/o se usan con un antiséptico para el uso de las composiciones a bajas temperaturas (por ejemplo, temperaturas de lavado por debajo de aproximadamente 60 °C (140 °F)). En otras modalidades, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas pueden incluir polímeros que son agentes antiespumantes, agentes antirredeposición, agentes blanqueadores, modificadores de solubilidad, dispersantes, auxiliares de enjuague, agentes protectores de metales, agentes estabilizantes, secuestrantes, inhibidores de corrosión, agentes antisépticos o agentes antimicrobianos, secuestrantes y/o agentes quelantes adicionales, fragancias y/o colorantes, modificadores de la reología o espesantes, hidrótrofos o agentes de acoplamiento, tampones, solventes y similares. En un aspecto, las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas incluyen un auxiliar de enjuague de calidad alimentaria, que incluye, por ejemplo, un producto GRAS. El término "generalmente reconocido como seguro" o "GRAS", como se usa en la presente memoria, se refiere a los componentes clasificados por la Administración de Fármacos y Alimentos como seguros para el consumo alimentario humano directo o como un ingrediente basado en las condiciones de uso actuales de buenas prácticas de fabricación, como se define por ejemplo en 21 CFR Capítulo 1, §170.38 y/o 570.38.

Agentes antiespumantes

Además puede incluirse un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición detergente lavaobjetos. Los ejemplos de agentes antiespumantes incluyen, pero sin limitarse a: copolímeros de bloques de óxido de etileno/propileno tales como los disponibles bajo el nombre Pluronic N-3; compuestos de silicona tales como sílice dispersa en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano y polidimetilsiloxano funcionalizado; amidas grasas, ceras de hidrocarburos, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales y ésteres de polietilenglicol. Puede encontrarse una discusión sobre los agentes antiespumantes, por ejemplo, en las patentes de Estados Unidos núms. 3,048,548, 3,334,147, y 3,442,242. Cuando el concentrado incluye un agente antiespumante, el agente antiespumante puede proporcionarse en una cantidad de entre aproximadamente 0,0001 % y aproximadamente 10 % en peso, entre aproximadamente 0,001 % y aproximadamente 5 % en peso, o entre aproximadamente 0,01 % y aproximadamente 1,0 % en peso. Todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes de antirredeposición

La composición detergente puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de suciedad en una solución de limpieza y evitar que la suciedad eliminada se vuelva a depositar sobre el sustrato que se limpia. Los ejemplos de agentes antirredeposición adecuados incluyen, pero sin limitarse a: poliacrilatos, copolímeros de anhídrido

maleico estireno, derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y carboximetilcelulosa. Cuando el concentrado incluye un agente antirredeposición, el agente antirredeposición puede incluirse en una cantidad de entre aproximadamente 0,5 % y aproximadamente 10 % en peso, y entre aproximadamente 1 % y aproximadamente 5 % en peso. Todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes estabilizantes

La composición detergente puede incluir además agentes estabilizantes. Los ejemplos de agentes estabilizadores adecuados incluyen, pero sin limitarse a: borato, iones de calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, puede incluirse en una cantidad que proporcione el nivel conveniente de estabilidad del concentrado. Los intervalos ilustrativos del agente estabilizante incluyen hasta aproximadamente 20 % en peso, entre aproximadamente 0,05 % y aproximadamente 15 % en peso, y entre aproximadamente 0,1 % y aproximadamente 10 % en peso. Todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Inhibidores de corrosión de vidrio y metales

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

El inhibidor de corrosión se incluye en la composición detergente en una cantidad suficiente para proporcionar una solución de uso que exhiba una tasa de corrosión y/o grabado del vidrio que sea menor que la tasa de corrosión y/o grabado del vidrio para una solución de uso idéntica, excepto por la ausencia del inhibidor de corrosión. Se espera que la solución de uso incluirá al menos aproximadamente 6 partes por millón (ppm) del inhibidor de corrosión para proporcionar propiedades de inhibición de corrosión convenientes. Se espera que puedan usarse cantidades mayores de inhibidor de 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 corrosión, y entre aproximadamente 20 ppm y aproximadamente 200 ppm del inhibidor de corrosión. Los ejemplos de inhibidores de corrosión adecuados incluyen, pero sin limitarse a: una combinación de una fuente de iones de aluminio y una fuente de iones de zinc, así como también un silicato de metal alcalino o hidrato del mismo.

El inhibidor de corrosión puede referirse a la combinación de una fuente de iones de aluminio y una fuente de iones de zinc. La fuente de iones de aluminio y la fuente de iones de zinc proporcionan iones de aluminio e iones de zinc, respectivamente, cuando la composición detergente sólida se proporciona en la forma de una solución de uso. La cantidad del inhibidor de corrosión se calcula basado en la cantidad combinada de la fuente de iones de aluminio y la fuente de iones de zinc. Cualquier producto que proporcione un ion de aluminio en una solución de uso puede denominarse como una fuente de ion de aluminio, y cualquier producto que proporcione un ion de zinc cuando se proporciona en una solución de uso puede denominarse como una fuente de ion de zinc. No es necesario que la fuente de iones de aluminio y/o la fuente de iones de zinc reaccionen para formar el ion de aluminio y/o el ion de zinc. Los iones de aluminio pueden considerarse una fuente de iones de aluminio, y los iones de zinc pueden considerarse una fuente de iones de zinc. La fuente de iones de aluminio y la fuente de iones de zinc pueden proporcionarse como sales orgánicas, sales inorgánicas y mezclas de las mismas.

Las fuentes ilustrativas de iones de aluminio incluyen, pero sin limitarse a: 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 ilustrativas de ion zinc incluyen, pero sin limitarse a: sales de zinc tales como cloruro de zinc, sulfato de zinc, nitrato de zinc, yoduro de zinc, tiocianato de zinc, fluorosilicato de zinc, dicromato de zinc, clorato de zinc, zincato de sodio, gluconato de zinc, acetato de zinc, benzoato de zinc, citrato de zinc, lactato de zinc, formiato de zinc, bromato de zinc, bromuro de zinc, fluoruro de zinc, fluorosilicato de zinc y salicilato de zinc.

Los silicatos pueden incluirse en la composición detergente para proporcionar protección a los metales, pero adicionalmente se sabe que proporcionan alcalinidad y funcionan además como agentes antirredeposición. Los silicatos ilustrativos incluyen, pero sin limitarse a: silicato de sodio y silicato de potasio. La composición detergente puede proporcionarse sin silicatos, pero cuando se incluyen silicatos, pueden incluirse en cantidades que proporcionen protección conveniente a los metales. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos aproximadamente 1 % en peso, al menos aproximadamente 5 % en peso, al menos aproximadamente 10 % en peso y al menos aproximadamente 15 % en peso. Además, para proporcionar espacio suficiente para otros componentes en el concentrado, el componente de silicato puede proporcionarse a un nivel de menos de aproximadamente 35 % en peso, menos de aproximadamente 25 % en peso, menos de aproximadamente 20 % en peso, y menos de aproximadamente 15 % en peso.

Espesantes

5 Las composiciones detergentes 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. Puede proporcionarse un modificador de reología o un espesante en una cantidad de entre aproximadamente 0,0001 % y aproximadamente 10 % en peso, entre aproximadamente 0,001 % y aproximadamente 10 % en peso, o entre aproximadamente 0,01 % y aproximadamente 10 % en peso. Todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

10 El modificador de la reología puede proporcionar las siguientes funciones: aumentar la viscosidad de las composiciones; aumentar el tamaño de partícula de las soluciones de uso líquido cuando se dispensa a través de una boquilla de pulverización; proporcionar soluciones de uso con adherencia vertical a las superficies; proporcionar suspensión de partículas dentro de las soluciones de uso; o reducir la velocidad de evaporación de las soluciones de uso. Ejemplos de espesantes o modificadores de la reología adecuados son los espesantes poliméricos que incluyen, pero sin limitarse a: polímeros o polímeros naturales o gomas derivadas de fuentes vegetales o animales. Tales materiales pueden ser polisacáridos tales como moléculas de polisacárido grandes que tienen una capacidad sustancial como espesante. Los espesantes o modificadores de la reología también incluyen arcillas.

20 Puede usarse un espesante polimérico sustancialmente soluble para proporcionar a las composiciones de uso, una viscosidad incrementada o conductividad incrementada. Los ejemplos de espesantes poliméricos para las composiciones acuosas de la invención incluyen, pero sin limitarse a: polímeros de vinilo carboxilados tales como ácidos poliacrílicos y sales de sodio de los mismos, celulosa etoxilada, espesantes de poliacrilamida, composiciones reticuladas de xantano, alginato de sodio y productos de algina, hidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa y otros espesantes acuosos similares que tengan alguna proporción sustancial de solubilidad en agua. Los ejemplos de espesantes adecuados disponibles comercialmente incluyen, pero sin limitarse a: Acusol®, disponible de Rohm & Haas Company, Filadelfia, PA; y Carbopol®, disponible de BF Goodrich, Charlotte, NC. Ejemplos adicionales de espesantes poliméricos adecuados incluyen, pero sin limitarse a: polisacáridos.

30 Un ejemplo de un polisacárido particularmente adecuado incluye, pero sin limitarse a, xantanos. Tales polímeros de xantano se prefieren debido a su alta solubilidad en agua y su gran poder espesante. Las bajas concentraciones de la goma tienen viscosidades relativamente altas lo que permiten económicamente su uso. Las soluciones de goma de xantano exhiben una pseudo plasticidad alta, *es decir*, en un amplio intervalo de concentraciones, se produce una rápida fluidificación por cizalla que generalmente se entiende que es instantáneamente reversible. Los materiales sin cizallamiento tienen viscosidades que parecen ser independientes del pH e independientes de la temperatura en amplios intervalos. Los materiales de xantano preferidos incluyen materiales de xantano reticulados. Los polímeros de xantano pueden reticularse con una variedad de agentes de reticulación reactivos covalentes conocidos que reaccionan con la funcionalidad hidroxilo de moléculas de polisacárido grandes y pueden reticularse además mediante el uso de iones metálicos divalentes, trivalentes o polivalentes. Tales geles de xantano reticulados se describen en la patente de Estados Unidos núm. 4,782,901, que se incorpora en la presente memoria como referencia. Los agentes de reticulación adecuados para materiales de xantano incluyen, pero sin limitarse a: cationes metálicos tales como Al⁺³, Fe⁺³, Sb⁺³, Zr⁺⁴ y otros metales de transición.

Auxiliares de enjuague

45 La composición detergente puede incluir opcionalmente una composición de auxiliar de enjuague, por ejemplo, una formulación de auxiliar de enjuague que contenga un humectante o agente de escurrido combinado con otros ingredientes opcionales en una composición sólida preparada mediante el uso del agente aglutinante. Los componentes auxiliares de enjuague son capaces de reducir la tensión superficial del agua de enjuague para promover la acción de escurrido y/o evitar manchas o rayas causadas por el agua espumada después de que se completa el enjuague, por ejemplo en los procesos de lavado de objetos. Los ejemplos de agentes de escurrido incluyen, pero sin limitarse a: compuestos de poliéter preparados a partir de óxido de etileno, óxido de propileno o una mezcla en una estructura de homopolímero o de copolímero de bloque o heterogéneo. Tales compuestos de poliéter se conocen como polímeros de óxido de polialquileno, polímeros de polioxialquileno o polímeros de polialquilenglicol. Tales agentes de escurrido requieren una región de hidrofobicidad relativa y una región de hidrofiliicidad relativa para proporcionar propiedades tensioactivos a la molécula. Se proporciona una descripción adicional de auxiliares de enjuague adecuados en la solicitud de patente de Estados Unidos núm. de serie 13/209,719.

60 Los intervalos ilustrativos de auxiliares de enjuague incluyen hasta aproximadamente 20 % en peso, entre aproximadamente 0,01 % y aproximadamente 15 % en peso, y entre aproximadamente 0,1 % y aproximadamente 10 % en peso. Todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Agentes antisépticos/antimicrobianos

65 La composición detergente puede incluir y/o usarse opcionalmente en una aplicación de lavado de objetos con una

composición antiséptica (o agente antimicrobiano). Los agentes antisépticos también conocidos como agentes antimicrobianos son composiciones químicas que pueden usarse para prevenir la contaminación microbiana y el deterioro de los sistemas de materiales, superficies, etc. Generalmente, estos materiales se encuentran en clases específicas que incluyen compuestos fenólicos, compuestos de halógeno, compuestos de amonio cuaternario, derivados de metales, aminas, alcohol aminas, nitro derivados, anilidas, compuestos de organoazufre y azufre-nitrógeno y compuestos misceláneos.

El agente antimicrobiano dado, en dependencia de la composición química y la concentración, puede limitar simplemente la proliferación adicional de los números de microbios o puede destruir toda o una parte de la población microbiana. Los términos "microbios" y "microorganismos" típicamente se refieren principalmente a 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, mediante el uso de una corriente acuosa, forma una composición desinfectante o antiséptica acuosa que puede ponerse en contacto con una variedad de superficies, lo que resulta en la prevención del crecimiento o la muerte de una parte de la población microbiana. Una reducción de tres logaritmos de la población microbiana resulta en una composición antiséptica. El agente antimicrobiano puede encapsularse, por ejemplo, para mejorar su estabilidad.

Pueden usarse compuestos antisépticos capaces de liberar una especie activa de halógeno, tal como Cl₂, Br₂, -OCl⁻ y/o -OBr⁻, o similares, en condiciones típicamente encontradas durante el proceso de limpieza. Los ejemplos de compuestos liberadores de halógeno adecuados incluyen, pero sin limitarse a: compuestos que contienen cloro tal como cloro, un hipoclorito o cloraminas, y dicloroisocianuratos de metales alcalinos, hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloroamina. Pueden usarse además fuentes de cloro encapsuladas para aumentar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (ver, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos núms. 4,618,914 y 4,830,773).

Los ejemplos de agentes antimicrobianos adecuados incluyen, pero sin limitarse a, 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 dimetiletilbencil amonio; cloruro de octil decildimetilamonio; cloruro de dioctil dimetil amonio; y cloruro de didecil dimetil amonio. Los ejemplos de agentes antibacterianos que contienen halógeno incluyen, pero sin limitarse a: tricloroisocianurato de sodio, dicloro isocianato 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 una variedad de otros materiales son conocidos en la técnica por sus propiedades antimicrobianas.

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

40 *Colorantes y Fragancias*

También pueden incluirse en la composición de limpieza varios colorantes, odorizantes que incluyen perfumes y otros agentes que mejoran la estética. Pueden incluirse colorantes para alterar la apariencia de la composición, como por ejemplo, cualquiera de una variedad de colorantes FD&C, colorantes D&C y similares. Los colorantes 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 (Keystone Aniline and Chemical), Metanil Yellow (Keystone Aniline and Chemical), Acid Blue 9 (Hilton Davis), Sandolan Blue / Acid Blue 182 (Sandoz), Hisol Fast Red (Capitol Colorand Chemical), Fluorescein (Capitol Colorand Chemical), Acid Green 25 (BASF), Pylakor Acid Bright Red (Pylam), y similares.

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

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

60 *Modalidades*

Los intervalos ilustrativos de las composiciones detergentes concentradas libres de sustancias cáusticas de acuerdo con la invención se muestran en la Tabla 1 en porcentaje en peso de las composiciones detergentes líquidas. Los antisépticos que se emplean con las composiciones detergentes concentradas libres de sustancias cáusticas de acuerdo con la invención para su uso a bajas temperaturas pueden formularse en la composición o proporcionarse por separado de las composiciones detergentes. En un aspecto adicional, los auxiliares de enjuague pueden emplearse adicionalmente con

las composiciones detergentes concentradas libres de sustancias cáusticas, que pueden formularse en la composición o proporcionarse por separado de las composiciones detergentes. En un aspecto preferido, el uso de auxiliares de enjuague y/o antisépticos se proporciona por separado de las composiciones detergentes.

5 TABLA 1

Material	Primer intervalo ilustrativo % en peso	Segundo intervalo ilustrativo % en peso	Tercer intervalo ilustrativo % en peso	Cuarto intervalo ilustrativo % en peso
Agua	20-80	30-80	40-80	50-70
Aminocarboxilato	0,1-15	1-10	1-5	2-5
Fuente de alcalinidad no cáustica	10-80*	15-80*	20-70*	20-50
Polímero acondicionador de agua	0,1-15	0,1-10	1-10	1-5
Secuestrante	0,1-15	0,1-10	1-8	1-5
Ingredientes funcionales adicionales	0-25	0-20	0-10	0-5

* no de acuerdo con la invención

25 En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato con respecto al polímero acondicionador de agua con respecto al secuestrante está en una relación de aproximadamente 1:1:1 a aproximadamente 5:1:10, preferentemente de aproximadamente 1:1:1 a aproximadamente 2,5:1:5. En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato con respecto al polímero acondicionador de agua es de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 5:1, preferentemente de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1, preferentemente de aproximadamente 1:2,5 a aproximadamente 2,5:1, preferentemente de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 2:1, o aproximadamente 1:1. En un aspecto preferido, la relación del aminocarboxilato con respecto al polímero acondicionador de agua es aproximadamente 2:1. En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato con respecto al secuestrante es de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1, preferentemente de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 5:1, preferentemente de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1, preferentemente de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 2:1, o aproximadamente 1:1. En algunos aspectos, la relación del agente acondicionador de agua con respecto al secuestrante es de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1, preferentemente de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 5:1, preferentemente de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1, preferentemente de aproximadamente 1:2 a aproximadamente 2:1, o aproximadamente 1:1. En algunos aspectos, la relación del aminocarboxilato con respecto a la fuente de alcalinidad es de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 1:100, preferentemente de aproximadamente 1:5 a aproximadamente 1:10. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos para las relaciones enumeradas son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido de relaciones.

45 Las composiciones detergentes pueden incluir composiciones concentradas o pueden diluirse para formar composiciones de uso. En general, un concentrado se refiere a una composición que está destinada a ser diluida con agua para proporcionar una solución de uso que entre en contacto con un objeto para proporcionar la limpieza, enjuague o similares, convenientes. La composición detergente que entra en contacto con los artículos a lavar puede denominarse como un concentrado o una composición de uso (o solución de uso) que depende de la formulación empleada en los métodos de acuerdo con 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 en dependencia de si la composición detergente se proporciona como un concentrado o como una solución de uso.

55 Puede prepararse una solución de uso a partir del concentrado mediante dilución del concentrado con agua en una relación de dilución que proporcione una solución de uso que tenga propiedades detergentes convenientes. El agua que se usa para diluir el concentrado para formar la composición de uso puede denominarse agua de dilución o diluyente, y puede variar de un lugar a otro. El factor de dilución típico está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 000 pero dependerá de factores que incluyen la dureza del agua, la cantidad de suciedad que se eliminará y similares. En una modalidad, el concentrado se diluye en una relación de entre aproximadamente 1:5 o aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:10 000 de concentrado con agua. Particularmente, el concentrado se diluye en una relación de entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 1:5000 de concentrado con agua. Más particularmente, el concentrado se diluye en una relación de entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 1:2500 o entre aproximadamente 1:250 y aproximadamente 1:2000 de concentrado con agua.

65 En un aspecto de la invención, una solución de uso de la composición detergente libre de sustancias cáusticas tiene entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 250 ppm de aminocarboxilato, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 250 ppm de polímero acondicionador de agua, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 250 ppm de secuestrante, y entre 10 ppm y aproximadamente 1000 ppm de la fuente de alcalinidad. En un aspecto preferido

de la invención, una solución de uso de la composición detergente libre de fósforo tiene entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 100 ppm de aminocarboxilato, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 100 ppm de polímero acondicionador de agua, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 100 ppm de secuestrante, y entre 5 ppm y aproximadamente 500 ppm de la fuente de alcalinidad. En un aspecto aún más preferido de la invención, una solución de uso de la composición detergente libre de fósforo tiene entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 25 ppm de aminocarboxilato, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 25 ppm de polímero acondicionador de agua, entre aproximadamente 1 ppm y aproximadamente 25 de secuestrante de ppm, y entre 5 ppm a aproximadamente 100 ppm de la fuente de alcalinidad. Además, sin limitarse de acuerdo con la invención, todos los intervalos enumerados son inclusivos de los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

En un aspecto de la invención, la composición detergente proporciona, preferentemente, una limpieza eficaz a bajas diluciones de uso, requiere menos volumen para limpiar eficazmente. En un aspecto, una composición detergente líquida concentrada puede diluirse en agua antes de su uso a diluciones que varían de aproximadamente 0,468 g/L (1/16 oz/gal) a aproximadamente 14,97 g/L (2 oz/gal) o más. Es conveniente un concentrado de detergente que requiera menos volumen para lograr la misma o mejor eficacia de limpieza y que proporcione control de incrustaciones de dureza y/u otros beneficios a bajas diluciones de uso.

Métodos que emplean las composiciones actuales

Los métodos para emplear las composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas son particularmente adecuados para su uso en sistemas cerrados, *por ejemplo*, sistemas de lavado de platos u objetos, para limpiar, higienizar y/o desinfectar artículos y superficies. De acuerdo con una modalidad de la invención, se proporciona un método de lavado de objetos a baja temperatura para limpiar las superficies tratadas. En una modalidad, el método puede resultar en una reducida incrustación de agua dura en un artículo o superficie expuesta 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, lo que reduce beneficiosamente los gastos de energía por calentar las aguas de lavado.

El método incluye poner en contacto un artículo o superficie con una composición detergente o una composición detergente de uso de acuerdo con la invención para lavar la superficie. El método puede poner en contacto el líquido con cualquiera de una variedad de superficies u objetos, que incluyen superficies o artículos, que incluyen los fabricados de vidrio, cerámica, plástico, porcelana, aluminio, o similares.

La frase "lavar una superficie con una solución detergente de lavado (o una solución de uso o una composición 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*, objetos) y mantener esa suciedad suspendida o disuelta. En una modalidad, esta etapa puede realizarse donde la temperatura del agua de enjuague es de hasta aproximadamente 60 °C (140 F), preferentemente en el intervalo de 37,77 a 60 °C (100 °F a 140 °F), preferentemente en el intervalo de 43,33 a 60 °C (110 °F a 140 °F), y con mayor preferencia en el intervalo de 48,88 a 60 °C (120 °F a 140 °F). Como se menciona en la presente memoria, "baja temperatura" se refiere a aquellas temperaturas del agua de enjuague por debajo de aproximadamente 60 °C (140 °F). Por ejemplo, la temperatura de enjuague convencional para el lavado de objetos ocurre por encima de 60 °C (140 °F), tal como de aproximadamente 60 °C (140 °F) a aproximadamente 87,77 °C (190 °F), particularmente entre aproximadamente 62,77 °C (145 °F) a aproximadamente 82,22 °C (180 °F). En un aspecto, los métodos de la invención que emplean una temperatura baja emplean además un antiséptico.

En una modalidad, la presente invención incluye un método para limpiar un artículo o superficie mientras que reduce además la acumulación de dureza de incrustaciones en el artículo o superficie. Este método puede incluir: proporcionar la composición detergente libre 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 detergente libre de fósforo para diluir un 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.

El contacto puede incluir cualquiera de los numerosos métodos para aplicar una composición, tal como rociar la composición, sumergir el objeto en la composición, o una combinación de los mismos. Un concentrado o concentración de uso de una composición de la presente invención puede aplicarse a o ponerse en contacto con un artículo mediante cualquier método o aparato convencional para aplicar una composición de limpieza a un objeto. Por ejemplo, el objeto puede frotarse con, rociarse con y/o sumergirse en la composición, o una solución de uso hecha a partir de la composición. La composición puede rociarse o frotarse sobre una superficie; puede provocarse que la composición fluya sobre la superficie, o la superficie puede sumergirse en la composición. El contacto puede ser manual o por máquina.

Antes de contactar un artículo o superficie, una composición 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 lavaobjetos o lavaplatos automática, se espera que el lugar de uso esté dentro de la máquina lavaobjetos automática. En dependencia de la máquina, la composición puede proporcionarse en una forma de dosis unitaria o en una forma de usos múltiples. En máquinas lavaobjetos más grandes, puede proporcionarse 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. Tal compartimento puede proporcionarse como parte de la máquina lavaobjetos o como una estructura separada conectada a la máquina

lavaobjetos.

La composición detergente puede dispensarse además a partir de un dispensador de tipo aerosol, tal como el descrito en las patentes de Estados Unidos núms. 4,826,661, 4,690,305, 4,687,121, 4,426,362 y en las patentes de Estados Unidos Nueva concesión núms. 32,763 y 32,818. Brevemente, un dispensador de tipo aerosol funciona al impactar un rocío de agua sobre una superficie expuesta de la composición y después dirigir inmediatamente la solución de uso fuera del dispensador a un depósito de almacenamiento o directamente a un punto de uso. Si es necesario en algunas modalidades, cuando se usa, el producto puede retirarse del empaque e insertarse en el dispensador.

Los métodos de la invención pueden emplear además una o más etapas de enjuague para los artículos o superficies tratados. En un aspecto, el uso comercial de las composiciones detergentes libres de fósforo a bajas temperaturas incluye, preferentemente, una etapa de enjuague que emplea un auxiliar de enjuague, que incluye, por ejemplo, la descripción del uso de auxiliares de enjuague que se exponen en la solicitud de patente de Estados Unidos núm. de serie 13/480,031. Como alternativa, el uso del consumidor de las composiciones detergentes libres de fósforo no requeriría el uso de un auxiliar de enjuague, ya que esta etapa se emplea mediante el uso de una fuente de agua limpia. En un aspecto adicional, en el uso del consumidor de la composición detergente libre de fósforo a temperaturas normales o elevadas (*por ejemplo*, por encima de aproximadamente 60 °C (140 °F)) no requiere el uso de un antiséptico.

Todas las publicaciones y solicitudes de patente en esta memoria descriptiva son indicativas del nivel de experiencia en la técnica a la que pertenece esta invención.

Ejemplos

Las modalidades de la presente invención se definen adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes. Debe entenderse que estos ejemplos, aunque indican ciertas modalidades de la invención, se dan solo a modo de ilustración. A partir de la discusión anterior y estos Ejemplos, un experto en la técnica puede determinar las características esenciales de esta invención y, sin apartarse del espíritu y el alcance de la misma, puede realizar varios cambios y modificaciones de las modalidades de la invención para adaptarla a varios usos y condiciones. Por lo tanto, varias modificaciones de las modalidades 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. Tales modificaciones pretenden además caer dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

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

Trilon M®: ácido metilglicina diacético / 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 (quelante de ácido fosfonbutano-tricarboxílico (PBTC) / inhibidor de incrustaciones / inhibidor de corrosión), disponible comercialmente en Lanxess Corporation.

Acumer® 1000: un ácido policarboxílico neutralizado, comercializado por Rohm & Haas.

Acusol® 425N: un agente umbral de copolímero de ácido acrílico neutralizado e inhibidor de incrustaciones, disponible comercialmente como una solución al 50 % de Rohm & Haas.

Belclene® 810: un terpolímero de ácido polimaleico, comercializado por BWA Water Additives.

Los materiales adicionales disponibles comercialmente de múltiples fuentes incluyen: hidróxido de sodio (50 %), silicato RU (un silicato de sodio), sacarosa y agua blanda.

Ejemplo 1

Una composición detergente líquida de acuerdo con la invención se comparó con una composición de control que contiene sustancias cáusticas que se muestra en la Tabla 2 más abajo. Se calculó que la fórmula experimental (EJP1) de acuerdo con la invención tenía el mismo por ciento de polímero acondicionador de agua activo (Acumer 1000) que la fórmula de Control en el momento del experimento.

TABLA 2

Descripción	Control	EJP1
Agua blanda	20-80	20-80
Trilon M (40 %)	0	1-5
Bayhibit AM (50 %)	1-5	1-5
Hidróxido de sodio (50 %)	25-60	1-10
Silicato RU (50 %)	0	10-20
Acumer 1000 (48 %)	0,1-5	0,1-5

De manera beneficiosa, la formulación EXP1 proporciona una composición detergente líquida libre de sustancias cáusticas. La cantidad de hidróxido de sodio formulada en la formulación EXP1 reacciona con el silicato de sodio para formar un metasilicato y elimina todo el hidróxido de sodio de la formulación. Como resultado, la formulación EXP1 es una composición detergente de alta alcalinidad libre de sustancias cáusticas que proporciona de manera beneficiosa la eficacia del lavado de objetos cuando se combina con el aminocarboxilato Trilon M.

Ejemplo 2

La fórmula experimental (EXP1) y el Control de acuerdo con el Ejemplo 1 se evaluaron adicionalmente para determinar el impacto de la eliminación de la sustancia cáustica de la formulación en la eficacia de la limpieza y el efecto umbral con respecto a la acumulación de incrustaciones. Se realizó un experimento de limpieza de vidrio de 100 ciclos mediante el uso de seis vasos de vidrio Libby de 74,89 g (10 oz.) y un vaso de plástico Cambro Newport en una máquina lavaobjetos ES-2000 que emplea 1,10 g (17 granos) de agua (fuente de agua dura). Inicialmente, los vasos de vidrio se prepararon mediante el uso de un ciclo de limpieza para eliminar completamente toda la película y material extraño de la superficie del vidrio.

El controlador de la máquina lavaobjetos se configuró para dispensar automáticamente la cantidad indicada de detergente en el tanque de lavado. Se colocaron seis vasos de vidrio limpios (G = vasos de vidrio) y un vaso de plástico limpio (P = vaso de plástico) en un estante Raburn (ver dibujo más abajo para la disposición) y el estante se colocó dentro de la máquina lavavajillas.

					G
				G	
			G		
		G			
	G			P	
G					

La máquina lavaobjetos dispensó automáticamente en la máquina lavaobjetos las composiciones detergentes para lograr la concentración conveniente y mantener la concentración inicial. Después de 100 ciclos de lavado, los vasos de vidrio se secaron durante la noche y después se evaluó la acumulación de película mediante el uso de una fuente de luz fuerte. Las clasificaciones de 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 vidrio se sostiene contra una fuente de luz fluorescente; (3) película de luz cuando se sostiene contra una fuente de luz fluorescente; (4) película mediana, el vidrio parece brumoso cuando se sostiene contra una fuente de luz fluorescente; y (5) película pesada, el vidrio aparece turbio cuando se sostiene contra una fuente de luz fluorescente.

La prueba de la caja de luz estandariza la evaluación de los vasos de vidrio en la prueba de 100 ciclos. La prueba de la 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 vasos de vidrio después de la prueba de 100 ciclos, cada vaso se colocó en la caja de luz con apoyo sobre su lado y la intensidad de la fuente de luz se ajustó a un valor predeterminado mediante el uso de un medidor de luz. Las condiciones de la prueba de 100 ciclos se ingresaron en la computadora. Se tomó una foto del vaso de vidrio con la cámara y se guardó en la computadora para que el programa la analizara. La imagen se analizó mediante el uso de la mitad superior del vaso de vidrio para evitar el gradiente de oscuridad en la película desde la parte superior del vaso de vidrio hasta el fondo del vaso de vidrio, en función de la forma del vaso de vidrio.

Generalmente, una clasificación de caja de luz más baja indica que más luz pudo pasar a través del vaso de vidrio. Por lo tanto, cuanto menor fue la clasificación de la caja de luz, más eficaz fue la composición para evitar la formación de incrustaciones en la superficie del vaso de vidrio. La evaluación de la caja de luz de un vidrio limpio y sin usar tiene una puntuación de caja de luz de aproximadamente 12 000 que corresponde a una puntuación de 72 000 por la suma de 6 vasos de vidrio.

El intervalo de temperatura aproximado de la prueba de 100 ciclos fue <120 °F, lo que proporciona un intervalo estable de baja temperatura para el lavado de objetos, de acuerdo con los métodos de la invención. La concentración de uso del detergente líquido fue de 1000 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 vasos de vidrio y el vaso de plástico combinados. Para el EJP1, la puntuación de la caja de luz fue 84 967, con una puntuación de caja de luz para el vaso de plástico de 31 809. Esto da una suma de 116 776 para los vasos de vidrio y el vaso de plástico combinados.

Los resultados demuestran que el EJP1 de acuerdo con la invención con el suministro de un detergente líquido libre de sustancias cáusticas proporciona adicionalmente beneficios de limpieza sustancialmente similares y reduce la película en las superficies tratadas como las composiciones cáusticas. Las puntuaciones de la caja de luz están dentro del intervalo de resultados aceptables debido a la sensibilidad de las lecturas de la caja de luz, ya que no se detectaron diferencias visibles entre los 2 conjuntos de vasos de vidrio.

Ejemplo 3

Se evaluaron fórmulas experimentales adicionales para proporcionar composiciones detergentes libres de sustancias cáusticas mediante el uso de los métodos del Ejemplo 2. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3

Descripción	EJP1	EXP2*	EXP3*	EXP4*
Agua blanda	20-80	20-80	20-80	20-80
Trilon M (40 %)	1-5	1-5	1-5	1-5
Bayhibit AM (50 %)	1-5	0	0	0
Hidróxido de sodio (50 %)	1-10	1-10	1-10	1-10
Silicato RU (50 %)	10-20	10-20	10-20	10-20
Acumer 1000 (48 %)	0,1-5	0,1-5	0	0
Acusol 425N (50 %)	0	0	2-8	0
Belclene 810	0	0	0	2-8
Sacarosa	0	0	2-8	2-8
Puntuación promedio de película	1	2	2,75	2
Puntuación promedio de la caja de luz	14161	24871	44528	25590
* = ejemplos comparativos				

La eliminación del secuestrante (EXP2) mostró una disminución en la eficacia tanto en las puntuaciones de película como de la caja de luz. El reemplazo tanto del secuestrante como del agente acondicionador de agua con una combinación de Acusol 425N y sacarosa (EXP3) mostró puntuaciones de película y de la caja de luz que no tuvieron éxito a 1,10 g (17 granos) de dureza del agua. El reemplazo tanto del secuestrante como del agente acondicionador de agua con una combinación de Belclene 810 y sacarosa (EXP 4) mostró una disminución en la eficacia tanto en las puntuaciones de películas como de las cajas de luz.

Como se demostró, el uso de una alcalinidad no cáustica (por ejemplo, silicato) requiere la inclusión del secuestrante de acuerdo con la invención. Como se muestra en la EXP3 y EXP4, no todos los secuestrantes fueron eficaces de acuerdo con la invención. La EXP3 muestra una puntuación de caja de luz de más de 44 000 resulta en un vaso de vidrio muy blanco, con incrustaciones de agua dura en la superficie que es muy visible. Además, la EXP2 y EXP4 resultaron en una incrustación visible del agua dura.

Como puede observarse en la Tabla 3, las composiciones de la invención proporcionan composiciones detergentes de alcalinidad libres de sustancias cáusticas. Las composiciones libres de sustancias cáusticas fueron más eficaces para eliminar la incrustación cuando el agente quelante y umbral Trilon M se combina con un secuestrante y un agente acondicionador de agua, lo que demuestra la eficacia sinérgica de acuerdo con la invención.

REIVINDICACIONES

1. Una composición detergente libre de sustancias cáusticas que comprende:
 5 de 0,1-15 % en peso de un aminocarboxilato;
 de 0,1-15 % en peso de un polímero acondicionador de agua, en donde el polímero acondicionador de agua es un poliacrilato, policarboxilato o ácido policarboxílico;
 de 0,1-15 % en peso de un secuestrante, en donde el secuestrante es un fosfato condensado, fosfonato o fosfonato orgánico;
 10 de 10-60 % en peso de una fuente de alcalinidad no cáustica, en donde la fuente de alcalinidad no cáustica es un silicato o metasilicato de metal alcalino;
 de 20-80 % en peso de agua, en donde la composición está libres de sustancias cáusticas, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la acumulación de incrustaciones en las superficies tratadas, y en donde una solución de uso de la composición tiene un pH menor a 11,5, en donde la composición detergente proporciona un efecto antiséptico eficaz a temperaturas de lavado que no se calientan por encima de 60 °C (140 °F) cuando se usa con un antiséptico.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición comprende una fuente secundaria de alcalinidad no cáustica tal como sales metálicas adicionales, tales como carbonatos tales como carbonato de sodio o potasio, bicarbonato, sesquicarbonato; boratos metálicos tales como borato de sodio o potasio; y etanolaminas y aminas.
3. La composición de la reivindicación 1, en donde el aminocarboxilato es ácido metilglicinadiacético o sal trisódica de ácido metilglicinadiacético.
4. La composición de la reivindicación 1, en donde la relación del aminocarboxilato con respecto al polímero acondicionador de agua con respecto al secuestrante está en una relación de 1:1:1 a 5:1:10.
5. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición comprende entre 1 % en peso y 10 % en peso de aminocarboxilato, entre 0,1 % en peso y 10 % en peso del polímero acondicionador de agua, entre 0,1 % en peso y 10 % en peso de secuestrante, entre 10 % en peso y 60 % en peso de la fuente de alcalinidad no cáustica, y entre 30 % en peso y 80 % en peso de agua.
6. Una composición detergente libre de sustancias cáusticas de la reivindicación 1 que comprende de 1-15 % en peso de ácido metilglicinadiacético; de 0,1-15 % en peso del polímero acondicionador de agua seleccionado del grupo que consiste en un poliacrilato, un policarboxilato, un ácido policarboxílico; de 0,1-15 % en peso del secuestrante; de 20-60 % en peso de la fuente de alcalinidad no cáustica; de 30-80 % en peso de agua, en donde la relación del ácido metilglicinadiacético con respecto al polímero acondicionador de agua con respecto al secuestrante es de 1:1:1 a 5:1:10.
7. La composición de la reivindicación 6, en donde el ácido metilglicinadiacético es una sal trisódica.
8. La composición de la reivindicación 6, en donde el polímero acondicionador de agua es un ácido policarboxílico, y en donde el secuestrante es un ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico.
9. La composición de la reivindicación 6, en donde la fuente de alcalinidad es un silicato o metasilicato de sodio y la composición tiene un pH de al menos 10.
10. La composición de la reivindicación 6, en donde la relación del material de ácido aminocarboxílico con respecto al polímero acondicionador de agua con respecto al secuestrante está en una relación de 1:1:1 a 5:1:5, en donde la relación del aminocarboxilato con respecto al polímero acondicionador de agua es de 1:3 a 3:1, en donde la relación del aminocarboxilato con respecto al secuestrante es de 1:5 a 5:1, en donde la relación del agente acondicionador de agua con respecto al secuestrante es de 1:5 a 5:1, y en donde la relación del aminocarboxilato con respecto a la fuente de alcalinidad es de 1:5 a 1:100.
11. La composición de la reivindicación 6, en donde la composición comprende entre 1 % en peso y 10 % en peso de ácido metilglicinadiacético, entre 1 % en peso y 10 % en peso del polímero acondicionador de agua, entre 1 % en peso y 8 % en peso del secuestrante, entre 20 % en peso y 50 % en peso de la fuente de alcalinidad no cáustica, y entre 30 % en peso y 60 % en peso de agua.
12. Un método de limpieza mediante el uso de un detergente para lavado de objetos sin sustancias cáusticas de la reivindicación 1 que comprende:
 60 proporcionar una composición de uso de detergente alcalino libre de sustancias cáusticas, en donde la composición comprende de 1 ppm a 250 aminocarboxilato, de 1 ppm a 250 de polímero acondicionador de agua, de 1 ppm a 250 de secuestrante, de 10 ppm a 1000 de fuente de alcalinidad no cáustica, y agua, en donde la composición está libre de sustancias cáusticas, no contiene tensioactivos y reduce o elimina la
 65

- acumulación de incrustaciones en dichas superficies; lavar una superficie o artículo con la composición detergente de uso que tiene un pH entre 8 y 11,5; emplear un antiséptico con la solución detergente de lavado o un antiséptico formulado en el detergente alcalino libre de sustancias cáusticas; emplear un auxiliar de enjuague;
- 5 en donde la temperatura de la solución detergente de uso en la etapa de lavado no se calienta por encima de 60 °C (140 °F), y en donde la solución detergente de uso contiene niveles de uso suficientes del aminocarboxilato, agente acondicionador de agua y ecuestrante para evitar la formación de precipitados en fuentes de agua dura.
- 10 13. El método de la reivindicación 12, en donde el método comprende además enjuagar dicha superficie con una solución de enjuague inicial antes de lavar con dicha solución detergente de uso.
14. El método de la reivindicación 12, que comprende además enjuagar dicha superficie con una solución de enjuague.
- 15 15. El método de la reivindicación 12, que comprende además diluir primero un detergente alcalino libre de sustancias cáusticas concentrado que comprende de 0,1-15 % en peso de un aminocarboxilato, de 0,1-15 % en peso de un polímero acondicionador de agua, de 0,1-15 % en peso de un secuestrante, de 10-60 % en peso de una fuente de alcalinidad no cáustica, y de 20-80 % en peso de agua para formar dicha solución de uso, en donde el detergente concentrado se diluye en una relación de dilución de entre 1:10 a 1:10 000.