

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 202**

51 Int. Cl.:

C11D 3/06 (2006.01)
C11D 3/10 (2006.01)
C11D 3/33 (2006.01)
C11D 7/12 (2006.01)
C11D 7/16 (2006.01)
C11D 7/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013** **E 22182179 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 4095222**

54 Título: **Método de lavado de vajilla basado en la eliminación sinérgica de manchas mediante una nueva combinación de quelantes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FOSTER, TOBIAS;
GOHL, DAVID W.;
KLOSE, SVEN;
KULLWITZ, DIRK;
MANSERGH, JOHN;
MEIER, TIMOTHY y
HÜSKEN, BEANA

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 982 202 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

Método de lavado de vajilla basado en la eliminación sinérgica de manchas mediante una nueva combinación de quelantes

5 La presente invención se refiere a un método para producir una composición detergente concentrada que comprende una mezcla de quelantes (agentes complejantes) para el lavado de vajilla, especialmente adaptadas para eliminar la suciedad de té y café.

10 Se sabe en el campo de la química de los detergentes que los iones de calcio y magnesio normalmente presentes en el agua dura pueden reaccionar con los componentes de las composiciones detergentes para formar precipitados insolubles. Este es un efecto altamente desfavorable ya que provoca la formación de incrustaciones en los productos limpios y afecta negativamente la capacidad del detergente para eliminar la suciedad.

15 Por lo tanto, los detergentes comúnmente comprenden agentes complejantes que se unen a los iones de metal y, por lo tanto, reducen la concentración de iones de metal libres en los sistemas acuosos. La mayoría de los agentes complejantes actúan como ligandos polidentados para formar complejos quelatos con los iones de metal. Los agentes complejantes comúnmente usados son, por ejemplo, fosfatos, ácido cítrico, ácido glucónico, ácido metilglicinodiacético (MGDA), ácido nitrilotriacético (NTA), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA), ácido hidroxietilendiaminotriacético (HEDTA) o iminodisuccinato (DNI).

20 El documento WO 2011/100344 describe composiciones detergentes que comprenden dichos agentes complejantes.

25 Al unir iones de magnesio o calcio libres, los agentes complejantes reducen la dureza del agua y evitan la formación de incrustaciones. Los agentes complejantes también pueden incluso ayudar a volver a disolver las incrustaciones mediante el secuestro de iones de magnesio o calcio que se unen y estabilizan las incrustaciones precipitadas. Por lo tanto, los agentes complejantes cumplen una doble función al reducir la dureza del agua y volver a disolver las incrustaciones. Además, los agentes complejantes pueden evitar que los iones de metal participen en reacciones químicas típicas, por ejemplo, la descomposición química de compuestos de peróxido catalizada por iones de manganeso, hierro y cobre. Por lo tanto, los agentes complejantes se usan particularmente para mejorar el rendimiento de las composiciones de limpieza que comprenden blanqueadores de peróxido.

35 Se sabe que la cantidad de agentes complejantes necesarios para secuestrar una concentración dada de iones de metal depende de la estequiometría de unión del agente complejante al ion de metal y de la constante de disociación del equilibrio de unión. Los agentes complejantes para su uso como ablandadores de agua se caracterizan comúnmente por su capacidad de unión a calcio, que es una medida de la cantidad de calcio unido por una cantidad dada de agente complejante a un pH y una temperatura dados. Para mezclas de agentes complejantes se supone que la capacidad de unión total de la mezcla es la suma de las capacidades de unión individuales. La cantidad total de agente complejante necesaria para una aplicación de detergente puede calcularse, por lo tanto, en función de la capacidad de unión a calcio conocida y de la dureza del agua. Los agentes complejantes se seleccionan en base a su capacidad de unión a calcio, capacidad de unión a metales en general y su costo. Además, también deben tenerse en cuenta propiedades tales como la toxicología, la compatibilidad con detergentes y las restricciones medioambientales. Para que el uso de los agentes complejantes sea lo más rentable posible, es conveniente minimizar la cantidad de agente complejante necesaria para una aplicación dada. Por lo tanto, existe la necesidad de aumentar la eficacia de los agentes complejantes.

45 La presente invención trata de composiciones detergentes alcalinas suaves para eliminar la suciedad de té y café en aplicaciones de lavado de vajilla. Los detergentes alcalinos suaves se formulan sobre la base de carbonato alcalino como una fuente alcalina, en particular carbonato de sodio. Se cree que la suciedad de té y café comprende polifenoles oxidados (por ejemplo, taninos) unidos por silicato de calcio. Este tipo de suciedad ha demostrado ser particularmente difícil de disolver. Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar una composición detergente altamente eficaz para eliminar la suciedad de té y café en aplicaciones de lavado de vajilla.

50 Sorprendentemente se ha encontrado que la combinación de los agentes complejantes ácido metilglicinodiacético (MGDA), ácido glutámico ácido N,N-diacético (GLDA) y tripolifosfato de sodio (STPP) presentan sinergia en una composición detergente a base de carbonato con respecto a la eliminación de manchas de té y café. Por sinergia se entiende que la concentración total de los tres agentes complejantes necesarios para lograr un efecto de limpieza es inferior a lo que se esperaría en base a cada capacidad de unión a calcio individual de los agentes. Esto permite minimizar la cantidad de agentes complejantes usados en una composición detergente.

60 Por lo tanto, el presente método de la invención proporciona una composición detergente concentrada que comprende carbonato de metal alcalino,

65 ácido metilglicinodiacético,

ácido glutámico ácido N,N-diacético, y

tripolifosfato de metal alcalino.

El método de la invención se basa en una composición detergente concentrada que se refiere a los siguientes aspectos.

[Aspecto 1]

Una composición detergente concentrada, que comprende

carbonato de metal alcalino,

ácido metilglicinodiacético,

ácido glutámico ácido N,N-diacético, y

tripolifosfato de metal alcalino.

[Aspecto 2]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la razón molar de ácido metilglicinodiacético con respecto a tripolifosfato de metal alcalino es de 0,14 a 14,3.

[Aspecto 3]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la relación molar de ácido glutámico ácido N,N-diacético respecto a la suma de ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino es de 0,03 a 29.

[Aspecto 4]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la razón molar de la suma de ácido glutámico ácido N,N-diacético, ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino con respecto a carbonato de metal alcalino es de 0,01 a 0,5.

[Aspecto 5]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la composición comprende al menos 5 % en peso de hidróxido de metal alcalino.

[Aspecto 6]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el carbonato de metal alcalino es carbonato de sodio o potasio, bicarbonato de sodio o potasio, sesquicarbonato de sodio o potasio o una mezcla de los mismos.

[Aspecto 7]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde el tripolifosfato de metal alcalino es tripolifosfato de sodio.

[Aspecto 8]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la composición proporciona un pH de al menos 6 cuando se diluye en agua destilada a una concentración de 1 g/l y se mide a una temperatura de 20 °C.

[Aspecto 9]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la composición comprende además al menos uno de los compuestos que se seleccionan de la lista que consiste en tensioactivos, agentes blanqueadores, agentes activadores, agentes quelantes/secuestrantes, silicatos, rellenos detergentes o agentes aglutinantes, agentes antiespumantes, agentes antirredeposición, enzimas, tintes, odorizantes, catalizadores, polímeros de umbral, agentes de suspensión de suciedad, antimicrobianos y mezclas de estos.

[Aspecto 10]

La composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos anteriores, en donde la composición se proporciona en forma de un sólido, un polvo, un líquido, un gel o una pasta.

[Aspecto 11]

5 Una disolución acuosa que comprende de 0,1 a 10 g/l de la composición detergente concentrada según los aspectos 1 a 10.

[Aspecto 12]

10 Uso de una composición detergente concentrada según cualquiera de los aspectos 1 a 10 como detergente para el lavado de vajilla para eliminar la suciedad que comprende polifenoles oxidados y silicatos de calcio.

[Aspecto 13]

15 El uso del aspecto 12, en donde la composición detergente concentrada se diluye para proporcionar una disolución de uso con una concentración de 0,1 a 10 g/l.

[Aspecto 14]

20 El uso según el aspecto 13, en donde la composición detergente concentrada se diluye con agua que tiene una dureza de al menos 50 mg/l de CaCO_3 .

[Aspecto 15]

25 El uso según uno cualquiera de los aspectos 12 a 14, en donde el detergente para el lavado de vajilla se usa para eliminar la suciedad de té y café.

30 En general, la composición detergente concentrada comprende una cantidad eficaz de carbonato de metal alcalino. En el contexto de la presente invención, una cantidad eficaz de carbonato de metal alcalino es una cantidad que proporciona una solución de uso que tiene un pH de al menos 6, preferiblemente un pH de al menos 8, con mayor preferencia un pH de 9,5 a 11, con la máxima preferencia de 10 a 10,3 medido a temperatura ambiente (20 °C). A los efectos de determinar el pH de la solución de uso, esta solución de uso se define como una solución de 1 g de la composición detergente concentrada disuelta en 1 litro de agua destilada.

35 Para proporcionar la alcalinidad necesaria, la composición detergente concentrada comprende típicamente al menos 5 por ciento en peso de carbonato de metal alcalino, preferiblemente la composición comprende de 10 a 80 por ciento en peso, con mayor preferencia de 15 a 70 por ciento en peso, con la máxima preferencia de 20 a 60 por ciento en peso de carbonato de metal alcalino.

40 Los carbonatos de metales alcalinos adecuados son, por ejemplo, carbonato de sodio o potasio, bicarbonato de sodio o potasio, sesquicarbonato de sodio o potasio y las mezclas de los mismos.

45 Debido al uso de un carbonato de metal alcalino como fuente alcalina, no se necesitan otras fuentes alcalinas tales como hidróxidos de metal alcalino. Preferiblemente, la composición detergente concentrada, por tanto, no comprende hidróxidos de metales alcalinos.

50 La composición detergente concentrada comprende los agentes complejantes ácido metilglicinodiacético (MGDA), ácido glutámico ácido N,N-diacético (GLDA) y un tripolifosfato de metal alcalino. En el contexto de la presente invención, el ácido metilglicinodiacético y el ácido glutámico ácido N,N-diacético pueden usarse como ácidos libres o como sales. Comúnmente, las sales de sodio de los compuestos mencionados se incluirán en las composiciones detergentes. El tripolifosfato de metal alcalino es, preferiblemente, tripolifosfato de sodio (STPP).

55 Estos agentes complejantes están fácilmente disponibles para el experto en la técnica. Por ejemplo, la sal de trisodio de ácido metilglicinodiacético se vende bajo la marca comercial Trilon M por BASF, y la sal de tetrasodio de ácido glutámico ácido N,N-diacético está disponible bajo la marca comercial Dissolvine GL de AkzoNobel.

60 La concentración de los dos o tres agentes complejantes normalmente se ajusta en base a la cantidad de carbonato de metal alcalino presente, de manera que tras la dilución de la composición concentrada se obtienen concentraciones de trabajo adecuadas tanto del carbonato de metal alcalino como de los agentes complejantes. Preferiblemente, la relación molar de la suma de ácido glutámico ácido N,N-diacético, ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino respecto al carbonato de metal alcalino es de 0,01 a 0,5, con mayor preferencia de 0,05 a 0,12, con la máxima preferencia de 0,07 a 0,12.

65 Las cantidades relativas de los tres agentes complejantes pueden ajustarse para maximizar la eficacia de limpieza. Preferiblemente, la relación molar de ácido metilglicinodiacético respecto a tripolifosfato de metal alcalino es, por lo tanto, de

0,14 a 14,3, con mayor preferencia de 0,5 a 5, con la máxima preferencia de 1,35 a 1,7. Además, la relación molar de ácido glutámico ácido N,N-diacético respecto a la suma de ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino es preferiblemente de 0,03 a 29, con mayor preferencia de 0,05 a 2, con la máxima preferencia de 0,08 a 0,45.

En otra modalidad preferida, la concentración total de ácido glutámico ácido N,N-diacético, ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino es de 1 a 50 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, con mayor preferencia de 14 a 28 % en peso, con la máxima preferencia de 18 a 26 % en peso. La cantidad de ácido glutámico ácido N,N-diacético es preferiblemente de 1 a 30 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, con mayor preferencia de 1 a 23 % en peso, con la máxima preferencia de 2 a 8 % en peso. La cantidad de ácido metilglicinodiacético es preferiblemente de 1 a 30 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, con mayor preferencia de 2 a 22 % en peso, con la máxima preferencia de 8 a 10 % en peso. La cantidad de tripolifosfato de metal alcalino es preferiblemente de 1 a 30 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, con mayor preferencia de 2 a 23 % en peso, con la máxima preferencia de 8 a 10 % en peso.

La composición detergente concentrada de la presente invención puede comprender además al menos uno de los compuestos seleccionados de la lista que consiste en agentes blanqueadores, agentes activadores, agentes quelantes/secuestrantes, silicatos, rellenos detergentes o agentes aglutinantes, agentes antiespumantes, agentes antirredeposición, enzimas, tintes, odorizantes, catalizadores, polímeros de umbral, agentes de suspensión de suciedad, antimicrobianos y mezclas de los mismos.

Puede usarse una variedad de tensioactivos en la presente composición, tales como tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y bipolares. La composición detergente concentrada puede comprender de 0,5 a 20 % en peso de tensioactivo basado en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente de 1,5 a 15 % en peso.

Los tensioactivos aniónicos adecuados son, por ejemplo, carboxilatos tales como alquilcarboxilatos (sales de ácido carboxílico) y polialcoxicarboxilatos, carboxilatos de etoxilato de alcohol, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol; sulfonatos tales como alquilsulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatados, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, alquiléter sulfatos; y ésteres de fosfato tales como ésteres de alquilsulfato. Los tensioactivos aniónicos ilustrativos incluyen alquilarilsulfonato de sodio, alfa-olefinasulfonato y sulfatos de alcohol graso.

Los tensioactivos no iónicos adecuados son, por ejemplo, los que tienen un polímero de óxido de polialquileño como parte de la molécula de tensioactivo. Tales tensioactivos no iónicos incluyen, por ejemplo, éteres de polietilenglicol de alcoholes grasos con los grupos reactivos ocupados con cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquilos; compuestos no iónicos libres de poli(óxido de alquileño) tales como alquilpoliglucósidos; ésteres de sorbitano y sacarosa y sus etoxilatos; etilendiamina alcoxilada; alcoxilatos de alcohol tales como propoxilatos de etoxilato de alcohol, propoxilatos de alcohol, propoxilatos de etoxilato de propoxilato de alcohol, butoxilatos de etoxilato de alcohol y similares; etoxilato de nonilfenol, éteres de polioxietilenglicol y similares; ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicol de ácidos grasos y similares; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de ácidos grasos de polioxietileno y similares; y copolímeros de bloque de poli(óxido de alquileño) que incluyen un copolímero de bloque de óxido de etileno/óxido de propileno, tal como los disponibles comercialmente con la marca registrada Pluronic (BASF), y otros compuestos no iónicos similares. Pueden usarse además tensioactivos de silicona.

Los tensioactivos catiónicos adecuados incluyen, por ejemplo, aminas tales como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno C_{18} , alquilaminas etoxiladas, alcoxilatos de etilendiamina, imidazoles tales como 1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina, 2-alquil-1-(2-hidroxietil)-2-imidazolina; sales de amonio cuaternario, tales como, por ejemplo, tensioactivos de cloruro de alquilamonio cuaternario tales como cloruro de n-alquil-(C_{12} - C_{18})dimetilbencilamonio, cloruro de n-tetradecildimetilbencilamonio monohidratado, cloruro de amonio cuaternario sustituido con naftileno tal como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio. El tensioactivo catiónico puede usarse para proporcionar propiedades desinfectantes.

Los tensioactivos bipolares adecuados incluyen, por ejemplo, betaínas, imidazolininas, óxidos de amina y propionatos.

Si la composición detergente concentrada está destinada a usarse en una máquina de lavado de platos o de lavado de vajilla automáticas, los tensioactivos seleccionados, si se usa algún tensioactivo, pueden ser aquellos que proporcionan un nivel aceptable de espuma cuando se usan dentro de una máquina de lavado de platos o de lavado de vajilla. Debe entenderse que las composiciones para el lavado de vajilla para su uso en máquinas de lavado de platos o de lavado de vajilla automáticas, se consideran generalmente composiciones poco espumosas.

Los agentes blanqueadores adecuados incluyen, por ejemplo, compuestos de peroxígeno, tales como percarbonatos de metales alcalinos, en particular percarbonato de sodio, perboratos de metales alcalinos, persulfatos de metales alcalinos, peróxido de urea, peróxido de hidrógeno; e hipocloritos, tales como hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio. Estos compuestos pueden usarse, por ejemplo, como sales de sodio, litio, potasio, bario, calcio o magnesio. En otra modalidad, la fuente de peroxígeno es un compuesto orgánico de peróxido o hidroperóxido. Según una

modalidad adicional, la fuente de peroxígeno es peróxido de hidrógeno preparado in situ mediante el uso de un generador electroquímico u otros medios para generar peróxido de hidrógeno in situ.

5 Los percarbonatos de metales alcalinos son agentes blanqueadores particularmente preferidos. El agente blanqueador puede estar presente en una cantidad del 5 al 60 % en peso basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 5 al 50 % en peso, lo más preferiblemente del 10 al 40 % en peso.

10 Si la composición detergente incluye un compuesto de peroxígeno, puede incluirse un agente activador para aumentar aún más la actividad del compuesto de peroxígeno. Los agentes activadores adecuados incluyen 4-benzoiloxibencenosulfonato de sodio (SBOBS); N,N,N',N'-tetraacetiletilendiamina (TAED); 1-metil-2-benzoiloxibenceno-4-sulfonato de sodio; 4-metil-3-benzoiloxibenzoato de sodio; SPCC, toluiloxibencenosulfonato de trimetilamonio; nonanoiloxibencenosulfonato de sodio, 3,5,5-trimetilhexanoiloxibencenosulfamato de sodio; pentaacetilglucosa (PAG); octanoiltetraacetilglucosa y benzoiltetraacetilglucosa. La composición detergente concentrada puede comprender un agente activador o una mezcla de agentes activadores a una concentración de 1 a 8 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente de 2 a 5 % en peso.

20 La composición detergente puede comprender otros agentes quelantes/secuestrantes además de los agentes complejantes mencionados anteriormente. Los agentes quelantes/secuestrantes adicionales adecuados son, por ejemplo, citrato, ácido aminocarboxílico, fosfato condensado, fosfonato y poliacrilato. Un agente quelante en el contexto de la presente invención es una molécula capaz de coordinar (es decir, unir) los iones de metal que se encuentran comúnmente en el agua natural para evitar que los iones de metal interfieran con la acción de los otros ingredientes detergentes de una composición de limpieza. Los agentes quelantes/secuestrantes pueden denominarse generalmente como un tipo de mejorador. El agente quelante/secuestrador también puede funcionar como un agente de umbral cuando se incluye en una cantidad efectiva. La composición detergente concentrada puede incluir del 0,1 al 70 % en peso de un agente quelante/secuestrante basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 5 al 60 % en peso, más preferiblemente del 5 al 50 % en peso, lo más preferiblemente del 10 al 40 % en peso.

30 Los ácidos aminocarboxílicos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido N-hidroxietiliminodiacético, ácido nitrilotriacético (NTA), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido N-hidroxietil-etilendiaminotriacético (HEDTA) y ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA).

35 Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, hexametafosfato de sodio y similares. Un fosfato condensado también puede ayudar, hasta cierto punto, a la solidificación de la composición al fijar el agua libre presente en la composición como agua de hidratación.

40 La composición puede incluir un fosfonato tal como ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico $\text{CH}_3\text{C}(\text{OH})[\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ (HEDP); aminotri(ácido metileno fosfónico) $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$; sal de sodio de aminotri(metilenfosfonato) $(\text{NaO})(\text{HO})\text{P}(\text{OCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{ONa})_2]_2)$; 2-hidroxietiliminobis(ácido metileno fosfónico) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$; dietilentriaminopenta(ácido metileno fosfónico) $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; sal de sodio de dietilentriaminopenta(metilenfosfonato) $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$ ($x=7$); sal de potasio de hexametildiamina(tetrametilenfosfonato) $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$ ($x=6$); bis(hexametilen)triamina(ácido pentametilenfosfónico) $(\text{HO}_2)\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_6\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$; y ácido fosforoso H_3PO_3 .

45 Los fosfonatos preferidos son el ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico (HEDP), ácido aminotris(metilenfosfónico) (ATMP) y ácido dietilentriaminapenta(metilenfosfónico) (DTPMP).

50 Se prefiere un fosfonato neutralizado o alcalino, o una combinación de fosfonato con una fuente alcalina antes de añadirse a la mezcla, de tal modo que se genere poco o ningún calor o gas generado por una reacción de neutralización cuando se añade el fosfonato. El fosfonato puede comprender una sal de potasio de un ácido organofosfónico (un fosfonato de potasio). La sal de potasio del material de ácido fosfónico puede formarse mediante neutralización del ácido fosfónico con una solución acuosa de hidróxido de potasio durante la fabricación del detergente sólido. El agente secuestrante de ácido fosfónico puede combinarse con una solución de hidróxido de potasio en proporciones apropiadas para proporcionar una cantidad estequiométrica de hidróxido de potasio para neutralizar el ácido fosfónico. Puede usarse un hidróxido de potasio que tenga una concentración de aproximadamente 1 a aproximadamente 50 % en peso. El ácido fosfónico puede disolverse o suspenderse en un medio acuoso y después el hidróxido de potasio puede añadirse al ácido fosfónico con fines de neutralización.

60 El agente quelante/secuestrante puede además ser un polímero acondicionador de agua que puede usarse como forma de mejorador. Los polímeros acondicionadores de agua ilustrativos incluyen policarboxilatos. Los policarboxilatos ilustrativos que pueden usarse como polímeros acondicionadores de agua incluyen ácido poliacrílico, copolímero de maleico/olefina, copolímero de acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, poliamida hidrolizada-metacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada polimetacrilonitrilo y copolímeros de acrilonitrilo-metacrilonitrilo hidrolizados.

65 La composición detergente concentrada puede incluir el polímero acondicionador de agua en una cantidad del 0,1 al 20 % en peso basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 0,2 al 5 % en peso.

Pueden incluirse además silicatos en la composición detergente concentrada. Los silicatos ablandan el agua mediante la formación de precipitados que pueden enjuagarse fácilmente. Por lo general, tienen propiedades humectantes y emulsionantes, y actúan como agentes amortiguadores contra compuestos ácidos, tal como la suciedad ácida. Además, los silicatos pueden inhibir la corrosión del acero inoxidable y el aluminio mediante detergentes sintéticos y fosfatos complejos. Un silicato particularmente adecuado es el metasilicato de sodio, que puede ser anhidro o hidratado. La composición detergente concentrada puede comprender 1 a 10 % en peso de silicatos basado en el peso total de la composición detergente concentrada.

La composición puede incluir una cantidad eficaz de rellenos detergentes o agentes aglutinantes. Los ejemplos de rellenos detergentes o agentes aglutinantes adecuados para su uso en la presente composición incluyen sulfato de sodio, cloruro de sodio, almidón, azúcares y alquilenglicoles C₁-C₁₀ tales como propilenglicol. El relleno detergente puede incluirse en una cantidad del 1 al 20 % en peso basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 3 al 15 % en peso.

Además, puede incluirse un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición para reducir la formación de espuma. El agente antiespumante puede proporcionarse en una cantidad de 0,01 a 20 % en peso basado en el peso total de la composición detergente concentrada.

Los agentes antiespumantes adecuados incluyen, por ejemplo, copolímeros de bloque de óxido de etileno/propileno, tales como los disponibles con 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, ésteres de polietilenglicol, emulsiones antiespumantes y ésteres de alquifosfato, tales como fosfato de monoestearilo.

La composición puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de la 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 pueden incluir amidas de ácidos grasos, tensioactivos fluorocarbonados, ésteres de fosfato complejos, copolímeros de anhídrido maleico estireno y derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y similares. El agente antirredeposición puede incluirse en una cantidad de 0,01 a 25 % en peso en base al peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente de 1 a 5 % en peso.

La composición puede incluir enzimas que proporcionen una actividad conveniente para eliminar la suciedad basada en proteínas, carbohidratos o triglicéridos. Aunque no se limitan a la presente invención, las enzimas adecuadas para la composición de limpieza pueden actuar mediante degradación o alteración de uno o más tipos de residuos de suciedad que se encuentran en la vajilla, al eliminar así la suciedad o hacer que la suciedad sea más eliminable mediante un tensioactivo u otro componente de la composición de limpieza. Las enzimas adecuadas incluyen una proteasa, una amilasa, una lipasa, una gluconasa, una celulasa, una peroxidasa, una catalasa o una mezcla de las mismas de cualquier origen adecuado, tal como origen vegetal, animal, bacteriano, fúngico o de levaduras. La composición detergente concentrada puede comprender del 0,01 al 30 % en peso de enzimas basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 0,01 al 15 % en peso, más preferiblemente del 0,01 al 10 % en peso, lo más preferiblemente del 0,01 al 8 % en peso.

Los ejemplos de enzimas proteolíticas que pueden emplearse en la composición de limpieza de la invención incluyen (con nombres comerciales) Savinase®, una proteasa derivada del tipo Bacillus lentus, tal como Maxacal®, Opticlean®, Durazym®, y Properase®; una proteasa derivada de Bacillus licheniformis, tal como Alcalase®, Maxatase®, Deterzyme®, o Deterzyme PAG 510/220; una proteasa derivada de Bacillus amyloliquefaciens, tal como Primase®, y una proteasa derivada de Bacillus alcalophilus, tal como Deterzyme APY. Los ejemplos de enzimas proteasas disponibles comercialmente incluyen las comercializadas con los nombres comerciales Alcalase®, Savinase®, Primase®, Durazym®, o Esperase® por Novo Industries A/S (Dinamarca); las comercializadas con los nombres comerciales Maxatase®, Maxacal®, o Maxapem® por Gist-Brocades (Países Bajos); las comercializadas con los nombres comerciales Purafect®, Purafect OX, y Properase por Genencor International; las comercializadas con los nombres comerciales Opticlean® u Optimase® por Solvay Enzymes; las comercializadas con los nombres comerciales Deterzyme®, Deterzyme APY y Deterzyme PAG 510/220 por Deerland Corporation, y similares.

Las proteasas preferidas proporcionarán un buen rendimiento de eliminación y limpieza de proteínas, no dejarán residuos y serán fáciles de formular y formar productos estables. Savinase®, disponible comercialmente de Novozymes, es una endoproteasa de tipo serina y tiene actividad en un intervalo de pH de 8 a 12 y un intervalo de temperatura de 20 °C a 60 °C. Se prefiere Savinase cuando se desarrolla un concentrado líquido. También puede usarse una mezcla de proteasas. Por ejemplo, Alcalase®, disponible comercialmente de Novozymes, se deriva de Bacillus licheniformis y tiene actividad en un intervalo de pH de 6,5 a 8,5 y un intervalo de temperatura de 45 °C a 65 °C. Y Esperase®, disponible comercialmente de Novozymes, se deriva de Bacillus sp., y tiene un intervalo de actividad de pH alcalino y un intervalo de temperatura de 50 °C a 85 °C. Se prefiere una combinación de Esperase y Alcalase cuando se desarrolla un concentrado sólido porque forman un sólido estable. En algunas modalidades, la concentración de proteasa total en el producto concentrado es de aproximadamente 1 a aproximadamente 15 % en peso, de aproximadamente 5 a aproximadamente 12 % en peso o de aproximadamente 5 a aproximadamente 10 %

en peso. En algunas realizaciones, hay al menos 1-6 partes de Alcalase por cada parte de Esperase (por ejemplo, Alcalase: Esperase de 1:1, 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 ó 6:1).

Se describen proteasas deterativas en publicaciones de patentes, incluyendo: documentos GB 1.243.784, WO 9203529 A (sistema de enzima/inhibidor), documentos WO 9318140 A y WO 9425583 (proteasa de tipo tripsina recombinante) a nombre de Novo; documentos WO 9510591 A, WO 9507791 (una proteasa que tiene una adsorción reducida y una hidrólisis aumentada), documentos WO 95/30010, WO 95/30011, WO 95/29979 a nombre de Procter & Gamble; documento WO 95/10615 (subtilisina de *Bacillus amyloliquefaciens*) a nombre de Genencor International; documento EP 130.756 A (proteasa A); documento EP 303.761 A (proteasa B); y documento EP 130.756 A. Una proteasa variante tiene preferiblemente al menos el 80 % de homología, teniendo preferiblemente al menos el 80 % de identidad de secuencia, con las secuencias de aminoácidos de las proteasas en estas referencias.

Las mezclas de diferentes enzimas proteolíticas pueden incorporarse en las composiciones descritas. Si bien se han descrito varias enzimas específicas anteriormente, debe entenderse que puede usarse cualquier proteasa que pueda conferir la actividad proteolítica deseada a la composición.

Las composiciones descritas pueden incluir opcionalmente diferentes enzimas además de la proteasa. Las enzimas ilustrativas incluyen amilasa, lipasa, celulasa y otras.

Las enzimas amilasas ilustrativas pueden derivarse de una planta, un animal o un microorganismo. La amilasa puede derivarse de un microorganismo, tal como una levadura, un moho o una bacteria. Las amilasas ilustrativas incluyen las derivadas de un *Bacillus*, tal como *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis* o *B. stearothermophilus*. La amilasa puede purificarse o ser un componente de un extracto microbiano, y puede ser de tipo salvaje o variante (ya sea química o recombinante).

Las enzimas amilasas ilustrativas incluyen las comercializadas con el nombre comercial Rapidase por Gist-Brocades® (Países Bajos); las comercializadas con los nombres comerciales Termamyl®, Fungamyl® o Duramyl® por Novo; las comercializadas con los nombres comerciales Purastar STL o Purastar OXAM por Genencor; las comercializadas con los nombres comerciales Thermozyme® L340 o Deterzyme® PAG 510/220 por Deerland Corporation. y similares. También puede usarse una mezcla de amilasas.

Las enzimas celulasas ilustrativas pueden derivarse de una planta, un animal o un microorganismo, tal como un hongo o una bacteria. Las celulasas derivadas de un hongo incluyen el hongo *Humicola insolens*, la cepa *Humicola* DSM1800, o un hongo productor de celulasa 212 que pertenece al género *Aeromonas* y las extraídas de hepatopáncreas de un molusco marino, *Dolabella Auricula* Solander. La celulasa puede purificarse o ser un componente de un extracto, y puede ser de tipo salvaje o variante (ya sea química o recombinante).

Los ejemplos de enzimas celulasas incluyen las comercializadas con los nombres comerciales Carezyme® o Celluzyme® por Novo; con el nombre comercial Cellulase por Genencor; con el nombre comercial Deerland Cellulase 4000 o Deerland Cellulase TR por Deerland Corporation; y similares. También puede usarse una mezcla de celulasas.

Las enzimas lipasas ilustrativas pueden derivarse de una planta, un animal o un microorganismo, tal como un hongo o una bacteria. Las lipasas ilustrativas incluyen las derivadas de una *Pseudomonas*, tal como *Pseudomonas stutzeri* ATCC 19.154, o de una *Humicola*, tal como *Humicola lanuginosa* (típicamente producida de forma recombinante en *Aspergillus oryzae*). La lipasa puede purificarse o ser un componente de un extracto, ya sea de tipo salvaje o variante (ya sea química o recombinante).

Las enzimas lipasas ilustrativas incluyen las vendidas con los nombres comerciales Lipasa P “Amano” o “Amano-P” por Amano Pharmaceutical Co. Ltd., Nagoya, Japón o con el nombre comercial Lipolase® por Novo, y similares. Otras lipasas comercialmente disponibles Amano-CES, lipasas derivadas de *Chromobacter viscosum*, por ejemplo, *Chromobacter viscosum* var. *lipolyticum* NRRLB 3673 de Toyo Jozo Co., Tagata, Japón; lipasas de *Chromobacter viscosum* de U.S. Biochemical Corp., EE.UU., y Disoynt Co., y lipasas derivadas de *Pseudomonas gladioli* o de *Humicola lanuginosa*. Una lipasa preferida se vende con el nombre comercial Lipolase® por Novo. También puede usarse una mezcla de lipasas.

Las enzimas adicionales adecuadas incluyen una cutinasa, una peroxidasa, una gluconasa y similares. Se describen enzimas cutinasas a modo de ejemplo en el documento WO 8809367 A a nombre de Genencor. Las peroxidases ilustrativas incluyen peroxidasa de rábano picante, ligninasa y haloperoxidasas, tales como cloro o bromo-peroxidasa. También se describen peroxidases a modo de ejemplo en los documentos WO 89099813 A y WO 8909813 A a nombre de Novo.

Estas enzimas adicionales pueden derivarse de una planta, un animal o un microorganismo. La enzima puede purificarse o ser un componente de un extracto, y puede ser de tipo salvaje o variante (ya sea química o recombinante). Pueden usarse mezclas de diferentes enzimas adicionales.

Pueden incluirse en la composición diversos tintes, odorizantes, lo que incluye perfumes, y otros agentes mejoradores de la estética. Pueden incluirse tintes para alterar la apariencia de la composición, como por ejemplo, Azul directo 86 (Miles), Fastusol azul (Mobay Chemical Corp.), Naranja ácido 7 (American Cyanamid), Violeta básico 10 (Sandoz), Amarillo ácido 23 (GAF), Amarillo ácido 17 (Sigma Chemical), Verde salvia (Keystone Analine y Chemical), Amarillo Metanil (Keystone Analine y Chemical), Azul ácido 9 (Hilton Davis), Azul Sandolan/Azul ácido 182 (Sandoz), Rojo rápido Hysol (Capitol Color and Chemical), Fluoresceína (Capitol Color and Chemical) y Verde ácido 25 (Ciba-Geigy).

Las fragancias o perfumes que pueden incluirse en las composiciones incluyen, por ejemplo, terpenoides como citronelol, aldehídos como amil cinamaldehído, un jazmín como C1S-jazmín o jasmal y vainillina.

La composición detergente concentrada puede proporcionarse, por ejemplo, en forma de sólido, polvo, líquido, gel o pasta. Preferiblemente, la composición detergente concentrada se proporciona en forma de sólido o polvo.

Los componentes usados para formar la composición detergente concentrada pueden incluir un medio acuoso tal como agua como un coadyuvante en el procesamiento. Se espera que el medio acuoso ayude a proporcionar a los componentes una viscosidad deseada para el procesamiento. Además, se espera que el medio acuoso pueda ayudar en el proceso de solidificación cuando se desee formar la composición detergente concentrada como un sólido. Cuando la composición detergente concentrada se proporciona como un sólido, puede proporcionarse, por ejemplo, en la forma de un bloque o gránulo. Se espera que los bloques tendrán un tamaño de al menos aproximadamente 5 gramos, y pueden incluir un tamaño mayor que aproximadamente 50 gramos. Se espera que la composición detergente concentrada incluirá agua en una cantidad de 0,001 a 50 % en peso basado en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente de 2 a 20 % en peso.

Cuando los componentes que se procesan para formar la composición detergente concentrada se procesan para dar un bloque, se espera que los componentes puedan procesarse mediante una técnica de solidificación conocida, tal como, por ejemplo, técnicas de extrusión o técnicas de colada. En general, cuando los componentes se procesan para dar un bloque, la cantidad de agua presente en la composición detergente concentrada debe ser del 0,001 al 40 % en peso basándose en el peso total de la composición detergente concentrada, preferiblemente del 0,001 al 20 % en peso. Si los componentes se procesan mediante técnicas de extrusión, se cree que la composición detergente concentrada puede incluir una cantidad relativamente menor de agua como un auxiliar para el procesamiento, en comparación con las técnicas de fundición. En general, cuando se prepara el sólido por extrusión, se espera que la composición detergente concentrada pueda contener del 0,001 al 20 % en peso de agua basándose en el peso total de la composición detergente concentrada. Cuando se prepara el sólido por colada, se espera que la cantidad de agua sea del 0,001 al 40 % en peso basándose en el peso total de la composición detergente concentrada.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a una disolución de uso de la composición detergente concentrada. La disolución de uso es una disolución acuosa de 0,1 a 10 g de composición detergente concentrada por litro de la disolución acuosa, preferiblemente de 0,5 a 5 g/l, lo más preferiblemente de 1 a 1,5 g/l.

Debido a la sinergia lograda por la combinación inventiva de agentes complejantes, es posible formular una solución de uso sobre la base de agua dura. El término “agua dura” usado en la presente memoria se define en base a la concentración de CaCO_3 . Según el Servicio Geológico de Estados Unidos, el agua que tiene una concentración de al menos 61 mg/l de CaCO_3 se considera agua moderadamente dura, una concentración de al menos 121 mg/l de CaCO_3 se considera agua dura, y una concentración de al menos 181 mg/l de CaCO_3 como agua muy dura.

Generalmente, la presente invención no se limita al caso de aguas duras. Sin embargo, en una modalidad preferida, el agua usada para preparar la solución de uso tiene una dureza de al menos 50 mg/l de CaCO_3 , con mayor preferencia al menos 61 mg/l de CaCO_3 , aún con mayor preferencia al menos 85 mg/l, con la máxima preferencia de al menos 121 mg/l.

En otro aspecto, la presente invención también se refiere al uso de una composición detergente concentrada como se ha descrito anteriormente como un detergente para el lavado de vajilla para eliminar la suciedad de té y café. Esta suciedad se caracteriza por la presencia de polifenoles oxidados y silicatos de calcio. Por lo tanto, la composición detergente concentrada puede usarse generalmente como detergente para el lavado de vajilla para eliminar la suciedad que comprende polifenoles oxidados y silicatos de calcio.

Preferiblemente, la composición detergente concentrada se diluye a una concentración de 0,1 a 10 g de composición detergente concentrada por litro de la disolución final, preferiblemente de 0,5 a 5 g/l, lo más preferiblemente de 1 a 1,5 g/l para proporcionar una disolución de uso. De manera importante, en una composición detergente a base de carbonato presenta sinergia con respecto al efecto de limpieza. En un aspecto preferido, la composición detergente concentrada se diluye por lo tanto con agua que tiene una dureza de al menos 50 mg/l de CaCO_3 , más preferiblemente al menos 61 mg/l de CaCO_3 , aún más preferiblemente al menos 85 mg/l, lo más preferiblemente al menos 121 mg/l para proporcionar una disolución de uso.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la invención mediante la prueba de eliminación de la suciedad de té de las losas cerámicas.

Las losas cerámicas (losas cerámicas vidriadas blancas de 5,1 × 15,2 cm) se mancharon con suciedad de té (té de marca Lipton) según el siguiente procedimiento. El agua dura con una dureza de > 249,9 mg/l de CaCO₃ se calentó hasta > 71 °C. Después, se mezcló el té con agua dura caliente. Las losas cerámicas se sumergieron después en el té durante 1 minuto y luego se sacaron durante 1 minuto para que se secaran. Este procedimiento se repitió hasta que se formó una mancha, que fue típicamente después de 25 ciclos. Después, las losas se curaron durante 48 horas a temperatura ambiente. En este momento, las losas están listas para la prueba.

Las pruebas de limpieza se llevaron a cabo en un lavador de platos automático estándar. La eficacia de limpieza se evaluó mediante comparación visual de la cantidad de suciedad que queda en las losas después de un ciclo de limpieza completo con la cantidad de suciedad en las losas antes del procedimiento de limpieza. Los resultados se clasificaron según la Tabla 1:

Tabla 1

Clasificación	% de eliminación de manchas
1	100
2	80 - 99,9
3	20 - 79,9
4	< 20
5	Sin eliminación

Una clasificación de 1 se consideró un resultado excelente. Una clasificación de 2 (al menos un 80 % de eliminación de manchas) se consideró un rendimiento de limpieza aceptable.

Los agentes complejantes que se muestran en la Tabla 2 se evaluaron en cuanto a su efecto sobre la eficacia de limpieza. Para cada agente complejante se calculó la concentración teórica de compuesto activo al 100 % necesaria para cubrir 85,5 mg/l de CaCO₃ de dureza del agua sobre la base de la capacidad de unión a calcio y la actividad de las materias primas. La concentración dada se refiere a las respectivas sales de sodio. Cabe señalar que las capacidades de unión a calcio en la Tabla 2 dan la cantidad de CaCO₃ unida por una cantidad dada de materia prima que tiene una actividad que puede ser inferior al 100 %, como se especifica en la Tabla 2.

Tabla 2

Agente complejante	Nombre comercial	Capacidad de unión a Ca de la materia prima (mg/g)	Actividad de la materia prima	Cantidad de material activo al 100 % necesario para 85,5 mg/l de CaCO ₃ (mg/l)
Ácido metilglicinodiacético (MGDA)	Trilon M Granules SG	310	83 %	229
Tripolifosfato de sodio (STPP)		232	100 %	369
Ácido glutámico ácido N,N-diacético (GLDA)	Dissolvine 47S	138,2	47 %	291
Iminodisuccinato (IDS)	Baypure CX100	111,8	34 %	260

Se probó la eficacia de limpieza de diferentes formulaciones de detergente que contenían 1000 mg/l de carbonato de sodio y cantidades variables de agentes complejantes. Todas las formulaciones se prepararon en agua que tiene una dureza de 85,5 mg/l de CaCO₃. Las concentraciones dadas se refieren a las concentraciones de los compuestos activos al 100 % en la solución de uso.

Una primera serie de pruebas involucró una combinación de cantidades variables de MGDA, STPP y GLDA. En base a las capacidades y actividades de unión a calcio de las materias primas dadas en la Tabla 2, se calculó la cantidad teórica de dureza del agua (expresada en mg/l de CaCO₃) cubierta para cada formulación y se comparó con el efecto de limpieza logrado por la formulación. Los datos de la prueba se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GLDA (mg/l)	75	100	100	75	50	25	100	75	50	25
MGDA (mg/l)	100	100	125	125	125	125	125	125	125	125
STPP (mg/l)	100	100	125	125	125	125	100	100	100	100
CaCO ₃ cubierto teóricamente (mg/l)	82,6	89,9	105,0	97,7	90,4	83,0	99,2	91,9	84,6	77,2
Clasificación	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2

Los resultados mostraron que con la combinación de agentes complejantes en una solución de limpieza a base de carbonato, pueden lograrse resultados de limpieza aceptables a excelentes incluso con una concentración total de agentes complejantes inferior a la que se necesitaría teóricamente para cubrir 85,5 mg/l de CaCO₃ de la dureza del agua (ejemplos 1, 6, 9 y 10). Por lo tanto, la combinación de GLDA, MGDA y STPP en una composición detergente a base de carbonato presenta sinergia con respecto al efecto de limpieza. Esto permite minimizar la cantidad de agentes complejantes usados en una composición detergente.

Una segunda serie involucró la combinación de MGDA, STPP e IDS (Tabla 4).

Ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IDS (mg/l)	75	100	100	75	50	25	100	75	50	25
MGDA (mg/l)	100	100	125	125	125	125	125	125	125	125
STPP (mg/l)	100	100	125	125	125	125	100	100	100	100
CaCO ₃ cubierto teóricamente (mg/l)	85,2	93,4	108,6	100,3	92,1	83,9	102,8	94,5	86,3	78,1
Clasificación	3	2	1	1	1	2	1	2	2	3

Los resultados de la segunda serie mostraron que el rendimiento general de limpieza de la combinación de IDS, MGDA y STPP es menor que el de la combinación de GLDA, MGDA y STPP, aunque las concentraciones totales de agentes complejantes son las mismas. Esto es inesperado ya que la cantidad teóricamente necesaria de IDS para cubrir 85,5 mg/l de CaCO₃ de dureza del agua es menor que para GLDA y, por lo tanto, IDS debería ser más eficaz que GLDA (Tabla 2). Además, a medida que la concentración total de agentes complejantes cae por debajo de la cantidad necesaria para cubrir completamente 85,5 mg/l de CaCO₃ de dureza del agua (ejemplos 1 y 10), la eficacia de limpieza se vuelve inaceptable, en contraste con la combinación de GLDA, MGDA y STPP. Por lo tanto, la combinación de IDS, MGDA y STPP no presenta sinergia.

REIVINDICACIONES

1. Un método de lavado de vajilla que comprende:
5 proporcionar una composición detergente concentrada, que comprende
carbonato de metal alcalino,
ácido metilglicinodiacético,
10 ácido glutámico ácido N,N-diacético, y
tripolifosfato de metal alcalino,
15 y
eliminar la suciedad que comprende polifenoles oxidados y silicatos de calcio en aplicaciones de lavado de vajilla.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la composición detergente concentrada se diluye para proporcionar
20 una disolución de uso con una concentración de 0,1 a 10 g/l.
3. El método de la reivindicación 2, en donde la composición detergente concentrada se diluye con agua que
tiene una dureza de al menos 50 mg/l de CaCO₃.
- 25 4. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la suciedad es suciedad de te y café.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación molar de ácido
metilglicinodiacético respecto a tripolifosfato de metal alcalino en la composición detergente concentrada es
30 de 0,14 a 14,3.
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación molar de ácido glutámico
ácido N,N-diacético respecto a la suma de ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino en la
composición detergente concentrada es de 0,03 a 29.
- 35 7. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación molar de la suma de ácido
glutámico ácido N,N-diacético, ácido metilglicinodiacético y tripolifosfato de metal alcalino respecto al
carbonato de metal alcalino es de 0,01 a 0,5.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición detergente concentrada
40 comprende al menos 5 % en peso de carbonato de metal alcalino.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el carbonato de metal alcalino es
carbonato de sodio o potasio, bicarbonato de sodio o potasio, sesquicarbonato de sodio o potasio, o una
45 mezcla de los mismos.
10. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el tripolifosfato de metal alcalino es
tripolifosfato de sodio.
- 50 11. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición detergente concentrada
proporciona un pH de al menos 6 cuando se diluye en agua destilada a una concentración de 1 g/l y se mide a
una temperatura de 20 °C.
12. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición detergente concentrada
55 comprende además al menos uno de los compuestos que se seleccionan de la lista que consiste en tensioactivos,
agentes blanqueadores, agentes activadores, agentes quelantes/secuestrantes, silicatos, rellenos detergentes o
agentes aglutinantes, agentes antiespumantes, agentes antirredeposición, enzimas, tintes, odorizantes,
catalizadores, polímeros de umbral, agentes de suspensión de suciedad, antimicrobianos y mezclas de estos.
- 60 13. El método de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la composición detergente concentrada
se proporciona en forma de un sólido, un polvo, un líquido, un gel o una pasta.