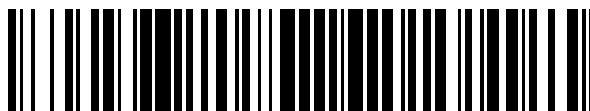


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 489**

51 Int. Cl.:

**C11D 3/04** (2006.01)

**C11D 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2007** **E 07796963 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** **EP 2066774**

54 Título: **Composición lavavajillas para uso en máquinas lavavajillas automáticas y método para usarla**

30 Prioridad:

**24.07.2006 US 491784**

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

**13.09.2016**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SMITH, KIM, R.;  
BARTELME, MICHAEL, J. y  
OLSON, KEITH, E.**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 582 489 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**

Composición lavavajillas para uso en máquinas lavavajillas automáticas y método para usarla

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a composiciones lavavajillas para uso en máquinas lavaplatos automáticas y métodos de usar composiciones lavavajillas en máquinas lavaplatos automáticas. Las máquinas lavaplatos automáticas pueden ser máquinas lavaplatos comerciales o domésticas. La composición lavavajillas incluye un inhibidor de corrosión para reducir la corrosión del vidrio. El inhibidor de corrosión incluye aluminio y calcio.

**Antecedentes de la invención**

La cristalería que se lava repetidamente en máquinas lavaplatos automáticas tiene una tendencia a desarrollar una opacidad en la superficie que es irreversible. La opacidad con frecuencia se manifiesta como una película iridiscente que muestra tonalidades de arco iris en la luz reflejada de la superficie del vidrio. El vidrio se vuelve progresivamente más opaco con lavados repetidos. Se cree que esta opacidad es un tipo de ataque químico o corrosión del vidrio. Este mismo tipo de corrosión se puede ver en otros artículos incluyendo china, porcelana y cerámica.

La corrosión del vidrio en lavavajillas automáticos es un fenómeno bien conocido. Un artículo por D. Joubert y H. Van Daele titulado "Etching of Glassware in Mechanical Dishwashing" en Soap and Chemical Specialties, marzo, 1971, pp. 62, 64, y 67, discute la influencia de varios componentes detergentes, particularmente los de una naturaleza alcalina. Este objeto también se discute en un artículo titulado "The Present Position of Investigations into the Behavior of Glass During Mechanical Dishwashing" presentado por Th. Altenschoepfer en abril, 1971, en un simposio en Charleroi, Bélgica, sobre "The Effect of Detergents on Glassware in Domestic Dishwashers." Véase, también otro artículo presentado en el mismo simposio por P. Mayaux titulado "Mechanism of Glass Attack by Chemical Agents".

Se cree que el problema de corrosión de la cristalería se refiere a dos fenómenos separados; el primero es la corrosión o ataque químico debido a la lixiviación de minerales de la composición de vidrio misma junto con la hidrólisis de la red de silicatos, y el segundo es la deposición y redeposición de material de silicato sobre el vidrio. Ambos fenómenos pueden producir el aspecto opaco de la cristalería que se ha lavado repetidamente en lavavajillas automáticos. Esta opacidad con frecuencia se manifiesta en los estadios iniciales como una película iridiscente que se vuelve progresivamente más opaca con los lavados repetidos.

Se han añadido inhibidores de corrosión a composiciones lavavajillas automáticas para reducir el ataque químico o corrosión encontrada en el vidrio. Por ejemplo, véase la patente en EE UU No. 2.447.297 a Wegst et al.; la patente en EE UU No. 2.514.304 a Bacon et al.; la patente en EE UU No. 4.443.270 a Baird et al.; la patente en EE UU No. 4.933.101 a Cilley et al.; la patente en EE UU No. 4.908.148 a Caravajal et al.; la patente en EE UU No., 4.390.441 a Beavan. Se ha divulgado el zinc para uso en prevenir la corrosión de vidrio. Por ejemplo, véase, la patente en EE UU No. 4.917.812 a Cilley; la patente en EE UU No. 3.677.820 a Rutkowski; la patente en EE UU No. 3.255.117 a Knapp; la patente en EE UU No. 3.350.318 a Green; la patente en EE UU No. 2.575.576 a Bacon et al.; la patente en EE UU No. 3.755.180 a Austin; y la patente en EE UU No. 3.966.627 a Gray. Se han divulgado composiciones detergentes lavavajillas que incorporan sales de aluminio para reducir la corrosión del vidrio. Véase la Publicación Internacional No. WO 96/36687; la patente en EE UU No. 3.701.736 a Austin et al.; la patente en EE UU No. 5.624.892 a Angevaare et al.; y la patente en EE UU No. 5.624.892 a Angevaare et al.; y la patente en EE UU No. 5,598,506 a Angevaare et al.

El esfuerzo para controlar la corrosión del vidrio se puede encontrar en la publicación de solicitud de patente en EE UU No. US 2005-0003979 A1 que se presentó en la Oficina de Patentes y Marcas de los EE UU el 2 de julio, 2003 y la publicación de solicitud de patente en EE UU No. US 2005-0020464 A1 que se presentó en la Oficina de Patentes y Marcas de los EE UU el 25 de junio, 2004. La composición detergente lavavajillas divulgada en el documento WO 2006/011934 incluye un agente de limpieza, una fuente alcalina, y un inhibidor de corrosión. El agente de limpieza comprende una cantidad detergente de un tensioactivo. La fuente alcalina se proporciona en una cantidad eficaz para proporcionar una composición de uso que tiene un pH de al menos aproximadamente 8. El inhibidor de corrosión incluye una fuente de ion aluminio y una fuente de ion zinc. Las cantidades relativas de la fuente de ion zinc y la fuente de ion aluminio se pueden controlar para reducir la formación de película visible cuando la composición detergente lavavajillas se usa en presencia de agua dura.

**60 Compendio de la invención**

La corrosión del vidrio se puede caracterizar por la aparición de una película iridiscente que muestra tonalidades de arco iris de la luz reflejada de la superficie del vidrio que se vuelve progresivamente más opaco con lavados adicionales. Se cree que un tipo de corrosión se manifiesta como una película en la superficie del vidrio formada de precipitados, y otro tipo de corrosión se manifiesta como resultado de ataque químico a la superficie del vidrio.

Se proporciona una composición detergente lavavajillas según la presente invención. La composición detergente lavavajillas incluye un agente de limpieza, una fuente alcalina, y un inhibidor de corrosión. El agente de limpieza comprende una cantidad detergente de un tensioactivo. La fuente alcalina se proporciona en una cantidad eficaz para proporcionar una composición de uso que tiene un pH de al menos aproximadamente 8 cuando se mide a una concentración de sólidos de aproximadamente el 0,5% en peso. El inhibidor de corrosión se proporciona en una cantidad suficiente para reducir la corrosión de vidrio cuando la composición detergente lavavajillas se combina con agua de dilución a una proporción de dilución de agua de dilución respecto a la composición detergente de al menos aproximadamente 20:1, en donde la cantidad en la composición de uso es de aproximadamente 6 hasta aproximadamente 300 ppm. El inhibidor de corrosión incluye una fuente de ion aluminio y una fuente de ion zinc. La composición lavavajillas se proporciona en la forma de un sólido, un gel o una pasta.

Se puede favorecer un inhibidor de corrosión que comprende una fuente de ion calcio cuando el agua de dilución se caracteriza como agua blanda, y se puede favorecer un inhibidor de corrosión que comprende una fuente de ion magnesio cuando el agua de dilución se puede caracterizar como agua dura. Según esto, se puede seleccionar el inhibidor de corrosión de la invención que contenga tanto la fuente de ion calcio como la fuente de ion magnesio para proporcionar propiedades de inhibición de corrosión tanto en agua blanda como en agua dura.

El inhibidor de corrosión puede incluir además una fuente de ion zinc. Cuando la composición detergente contiene un reforzador que contiene fósforo, una fuente de ion zinc puede ser útil para reducir la corrosión. Cuando la composición detergente contiene un reforzador que se puede caracterizar como un reforzador que no contiene fósforo, puede ser deseable proporcionar la composición detergente sin una fuente de ion zinc si el reforzador que no contiene fósforo es un tipo de reforzador que quela la fuente de ion zinc.

Se proporciona un método para usar una composición detergente lavavajillas según la invención. El método incluye los pasos de diluir la composición detergente lavavajillas con agua de dilución a una proporción de agua de dilución respecto a la composición detergente lavavajillas de al menos aproximadamente 20:1, y lavar el vidrio con la composición de uso en una máquina lavaplatos automática.

#### **Descripción detallada de la invención**

La invención proporciona una composición lavavajillas para proteger artículos tales como cristalería, cerámica o porcelana de la corrosión en una máquina lavaplatos o lavavajillas automática durante el lavado de la vajilla o el lavado de utensilios automático. La corrosión de la cristalería generalmente se refiere a la corrosión que se produce en cristalería, cerámica o porcelana. La corrosión de la cristalería se puede detectar como una opacidad en la superficie del vidrio. Los estadios tempranos de la corrosión se pueden observar como una película iridiscente que muestra tonalidades de arco iris en la luz reflejada de la superficie del vidrio. Según sigue la corrosión, la cristalería progresivamente se vuelve más opaca. La corrosión del vidrio generalmente se refiere a un deterioro del vidrio resultante de un ataque químico del vidrio debido a la lixiviación de minerales del vidrio junto con hidrólisis de la red de silicato, una formación de película resultante de la deposición y redeposición de material de silicato en el vidrio, o ambas.

La composición lavavajillas se puede denominar como la composición detergente lavavajillas, como la composición de limpieza o como la composición. La composición lavavajillas puede estar disponible para limpiar en medios diferentes que dentro de una máquina lavaplatos o lavavajillas automática. Por ejemplo, la composición se puede usar como limpiador de cacharros de cocina para lavar vasos, platos, etc., en un fregadero. Se debe entender que el término "lavavajillas" se refiere a y se pretende que incluya tanto el lavado de utensilios como el lavado de platos. Además, la composición lavavajillas se puede referir a la composición proporcionada en forma de un concentrado o proporcionada en forma de una composición de uso. En general, un concentrado es la composición que se pretende que se va a diluir con agua para proporcionar la composición de uso que entra en contacto con la superficie del vidrio para proporcionar el efecto deseado, tal como limpiar. Además, la composición detergente se puede usar en medios que incluyen, por ejemplo, lavado de botellas y lavado de coches. En general, la composición detergente se puede usar en cualquier medio donde sea deseable reducir la corrosión del vidrio, cerámica o porcelana.

La composición lavavajillas incluye una cantidad eficaz de un inhibidor de corrosión para proporcionar una composición de uso que muestra resistencia a la corrosión del vidrio. La frase "cantidad eficaz" en referencia al inhibidor de corrosión se refiere a una cantidad suficiente para proporcionar una composición de uso que muestra corrosión del vidrio reducida comparada con una composición que es idéntica excepto que no contiene una cantidad suficiente del inhibidor de corrosión para reducir la corrosión del vidrio después de múltiples lavados, cuando la composición detergente lavavajillas se combina con agua de dilución en una proporción de dilución de agua de dilución respecto a composición detergente de al menos 20:1, en donde la cantidad en la composición de uso es de aproximadamente 6 hasta aproximadamente 300 ppm.

La resistencia a la corrosión se puede proporcionar cuando el agua de dilución es agua dura o agua blanda, y se puede proporcionar en una composición lavavajillas que incluye fósforo o está libre de fósforo. En general, se considera que el agua dura es agua que tiene un contenido en sólidos disueltos totales (TDS) en exceso de 200 ppm, y se considera que el agua blanda es agua que tiene un contenido en sólidos disueltos totales de menos de

aproximadamente 200 ppm. Los sólidos disueltos se refiere a la presencia de calcio y magnesio. El agua dura con frecuencia incluye un contenido en sólidos disueltos totales en exceso de 400 ppm, e incluso en exceso de 800 ppm. La dureza del agua puede realizar corrosión del vidrio. En general, al agua que tiene un mayor contenido en sólidos disueltos totales tiene una tendencia a corroer el vidrio más deprisa que el agua que tiene un nivel bajo de sólidos disueltos totales. La dureza del agua se puede abordar en un número de maneras. Por ejemplo, el agua se puede ablandar. Es decir, el calcio y el magnesio presentes en el agua se pueden sustituir con sodio para ablandar el agua. Además, la composición lavavajillas puede incluir reforzadores o agentes quelantes a niveles suficientes para manejar la dureza. Sin embargo, los ablandadores de agua descomponen en ocasiones o se termina el material que proporciona los efectos ablandadores. Además, ciertos ambientes pueden proporcionar agua que tiene una dureza que supera la capacidad reforzadora o quelante de la composición detergente lavavajillas. En tales circunstancias, puede haber ion calcio libre disponible que contribuye a la corrosión del vidrio. La composición lavavajillas se puede proporcionar con un inhibidor de corrosión que resista la corrosión del vidrio incluso en estas condiciones.

Parece haber una tendencia creciente para agencias gubernamentales a restringir o eliminar la presencia de fósforo en composiciones lavavajillas. Tradicionalmente, las composiciones lavavajillas han incluido fosfatos o fosfonatos como reforzadores o agentes quelantes. Debido al efecto acumulativo de compuestos que contienen fósforo en el medio ambiente, hay una tendencia a prohibir fósforo en composiciones lavavajillas. Cuando se formulan composiciones lavavajillas sin fósforo, típicamente se usan otros reforzadores o agentes quelantes en lugar de fosfatos o fosfonatos. Los reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo tienen una tendencia a interactuar con componentes que pueden estar presentes para proteger la cristalería de la corrosión. Por ejemplo, el reforzador/agente quelante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) tiene tendencia a quelar zinc. Como resultado, una composición lavavajillas que contiene zinc como inhibidor de corrosión puede padecer una pérdida de zinc como resultado de quelación del ion con EDTA.

La composición lavavajillas que entra en contacto con los artículos que se van a lavar en un proceso lavaplatos automático se puede denominar la composición de uso. La composición de uso se puede proporcionar a una concentración de sólidos que proporciona un nivel deseado de propiedades detergentes. La concentración de sólidos se refiere a la concentración de los componentes diferentes del agua en la composición de uso. La composición lavavajillas antes de diluir para proporcionar la composición de uso se puede denominar el concentrado de la composición lavavajillas o más sencillamente el concentrado. El concentrado se proporciona en la forma de una pasta, un gel o como un sólido. Las pastas y geles se pueden considerar tipos de líquido. Los polvos, aglomerados, pellas, comprimidos y bloques se pueden considerar tipos de sólido.

La composición lavavajillas se puede usar diluyendo el concentrado con agua en el sitio o localización de uso para proporcionar la composición de uso. En muchos casos cuando se usa la composición lavavajillas en una máquina lavaplatos o lavavajillas automática, se espera que ese sitio o localización de uso esté dentro de la máquina lavaplatos o lavavajillas automática. Cuando la composición lavavajillas se usa en una máquina lavaplatos de estilo residencial o doméstica, la composición se puede colocar en el compartimento del detergente de la máquina lavaplatos. Con frecuencia el compartimento del detergente está localizado en la puerta de la máquina lavaplatos. La composición lavavajillas se puede proporcionar en la forma que permita la introducción de una dosis única de la composición lavavajillas en el compartimento. En general, una dosis única se refiere a la cantidad de composición lavavajillas que se desea para un único ciclo de lavado de utensilios. En muchas máquinas lavaplatos o lavavajillas comerciales, e incluso para ciertas máquinas lavaplatos residenciales o de estilo doméstico, se espera que se pueda proporcionar una gran cantidad de composición lavavajillas en un compartimento que permita la liberación de una cantidad de dosis única de la composición para cada ciclo de lavado de utensilios o lavado de platos. Tal compartimento se puede proporcionar como una parte de la máquina lavavajillas o lavaplatos o se puede proporcionar como una estructura separada conectada a la máquina lavavajillas o lavaplatos por un tubo flexible para la administración de la composición a la máquina lavavajillas o lavaplatos. Por ejemplo, se puede proporcionar un bloque de la composición lavavajillas en una tolva, y se puede rociar agua contra la superficie del bloque para proporcionar un concentrado líquido que se pueda introducir en la máquina lavaplatos. La tolva puede ser una parte de la máquina lavaplatos o se puede proporcionar separada de la máquina lavaplatos.

El agua que se usa para diluir el concentrado para formar la composición de uso se puede denominar agua de dilución, y puede variar de una localización a otra. Se espera que el agua disponible en una localización tenga un nivel relativamente bajo de sólidos disueltos totales mientras que el agua en otra localización puede tener un nivel relativamente alto de sólidos disueltos totales. En general, se considera que el agua dura es agua que tiene un contenido en sólidos disueltos totales en exceso de 200 ppm. La composición detergente lavavajillas según la invención se puede proporcionar de modo que las propiedades inhibidoras de la corrosión se proporcionen en presencia de agua de dilución que es agua blanda o agua de dilución que es agua dura.

El concentrado de composición detergente se puede proporcionar de modo que esté libre de fósforo. En general, la referencia a una composición que está libre de fósforo significa que la composición no contiene componentes que contienen fósforo añadidos intencionalmente. Se debe entender que varios componentes pueden incluir cantidades vestigiales de fósforo. Sin embargo, una composición que está libre de fósforo no incluye componentes reforzadores o quelantes de fosfato o fosfonato como un componente intencionalmente añadido. Cuando la composición está libre de fósforo, la composición puede contener reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo.

La composición de uso puede tener un contenido en sólidos que es suficiente para proporcionar el nivel deseado de limpieza al tiempo que se evita despilfarrar la composición lavavajillas usando demasiada. En general, la composición de uso puede tener un contenido en sólidos de al menos aproximadamente el 0,05% en peso para proporcionar un nivel deseado de limpieza. Además, la composición de uso puede tener un contenido en sólidos de menos de aproximadamente el 1,0% en peso para evitar usar demasiado de la composición. Además, la composición de uso puede tener un contenido en sólidos desde aproximadamente el 0,05% en peso hasta aproximadamente el 0,75% en peso.

Se puede preparar una composición de uso a partir de un concentrado diluyendo con agua a una proporción de dilución que proporciona el uso conveniente del concentrado y proporciona la formación de una composición de uso que tiene propiedades detergentes deseadas. El concentrado de la presente invención se diluye a una proporción de agua respecto al concentrado de al menos aproximadamente 20:1, y puede ser de aproximadamente 20:1 hasta aproximadamente 2000:1, para proporcionar una composición de uso que tiene las propiedades detergentes deseadas.

La composición lavavajillas se puede proporcionar en forma de un sólido. Se divulgan composiciones lavavajillas sólidas ejemplares en las patentes en EE UU No. 6.410.495 a Lentsch et al., 6.369.021 a Man et al., 6.258.765 a Wei et al., 6.177.392 a Lentsch et al., 6.164.296 a Lentsch et al., 6.156.715 a Lentsch et al., y 6.150.624 a Lentsch et al. Las composiciones de cada una de estas patentes se pueden modificar para proporcionar una composición lavavajillas que incluya una cantidad eficaz de un inhibidor de corrosión para proporcionar una reducción deseada de ataque químico y formación de película del vidrio.

#### Inhibidor de corrosión

El inhibidor de corrosión se puede incluir en la composición lavavajillas en una cantidad suficiente para proporcionar una composición de uso que muestre una tasa de corrosión de vidrio que es menor que la tasa de corrosión de vidrio para una composición de uso de otra manera idéntica excepto por la ausencia del inhibidor de corrosión. El inhibidor de corrosión se refiere a la combinación de una fuente de ion aluminio y una fuente de ion calcio, y opcionalmente una fuente de ion magnesio y/o una fuente de ion zinc. La fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc proporcionan ion aluminio, ion calcio, ion magnesio, e ion zinc, respectivamente, cuando la composición lavavajillas se proporciona en la forma de una composición de uso. No está enteramente claro qué formas iónicas exactas están presentes en la composición de uso. Por ejemplo, cuando la composición de uso es alcalina, el ion aluminio puede estar disponible como un ion aluminato. Según esto, se debe entender que los términos "ion aluminio", "ion calcio", "ion magnesio", e "ion zinc" se refieren a iones que contienen átomos de aluminio, calcio, magnesio, y zinc, respectivamente. Cualquier componente que proporcione un ion aluminio en la composición de uso se puede denominar una fuente de ion aluminio, cualquier componente que proporcione un ion calcio en la composición de uso se puede denominar una fuente de ion calcio, y cualquier componente que proporcione un ion magnesio en la composición de uso se puede denominar una fuente de ion magnesio, y cualquier componente que proporcione un ion zinc en la composición de uso se puede denominar una fuente de ion zinc. No es necesario que la fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc experimenten una reacción para formar el ion aluminio, el ion calcio, el ion magnesio o el ion zinc. El ion aluminio se puede considerar una fuente de ion aluminio, el ion calcio se puede considerar una fuente de ion calcio, el ion magnesio se puede considerar una fuente de ion magnesio, y el ion zinc se puede considerar una fuente de ion zinc. Además, las fuentes de ion se pueden proporcionar como metal elemental, sales orgánicas, sales inorgánicas, óxidos orgánicos, óxidos inorgánicos, o mezclas de los mismos. La fuente de ion se puede proporcionar como un componente anhidro o como un componente hidratado.

Las fuentes ejemplares de ion aluminio incluyen aluminio y sales de aluminio tal como aluminato de sodio, bromuro de aluminio, clorato de aluminio, cloruro de aluminio, yoduro de aluminio, nitrato de aluminio, sulfato de aluminio, acetato de aluminio, formiato de aluminio, tartrato de aluminio, lactato de aluminio, oleato de aluminio, bromato de aluminio, borato de aluminio, sulfato de aluminio y potasio, sulfato de aluminio y zinc, óxido de aluminio, fosfato de aluminio, aluminosilicato de sodio, y mezclas de las mismas.

Las fuentes ejemplares de ion calcio incluyen sales de calcio tal como borato de calcio, perborato de calcio, percarbonato de calcio, acetato de calcio, arseniato de calcio, arseniuro de calcio, azida de calcio, benzoato de calcio, metaborato de calcio, hexaboruro de calcio, bromato de calcio, bromuro de calcio, dicarburo de calcio, carbonato de calcio, clorato de calcio, cloruro de calcio, clorito de calcio, cromato de calcio, citrato de calcio, cianamida de calcio, cianuro de calcio, difosfato de calcio, ditionato de calcio, fluoruro de calcio, difluoruro hexakisfosfato de calcio, formiato de calcio, d-gluconato de calcio, glicerofosfato de calcio, hidruro de calcio, hidrogenofosfato de calcio, hidrogenosulfuro de calcio, hidróxido de calcio, hipoclorito de calcio, yodato de calcio, yoduro de calcio, óxido de calcio y hierro, lactato de calcio, laurato de calcio, óxido de calcio y plomo, carbonato de calcio y magnesio, óxido de calcio magnesio y silicio, metafosfato de calcio, molibdato de calcio, nitrato de calcio, nitrato de calcio, nitrito de calcio, oleato de calcio, oxalato de calcio, óxido de calcio, palmitato de calcio, pantotenato de calcio, perclorato de calcio, permanganato de calcio, peróxido de calcio, fosfato de calcio, fosfuro de calcio, fosfinato de calcio, salicilato de calcio, selenato de calcio, selenuro de calcio, silicato de calcio, disiliciduro de calcio,

óxido de calcio y silicio, óxido de calcio silicio y titanio, estearato de calcio, succinato de calcio, sulfato de calcio, sulfuro de calcio, sulfito de calcio, tartrato de calcio, *meso*-tartrato-3-agua telururo de calcio, tiosulfato de calcio, titanato de calcio, óxido de calcio y titanio, tungstato de calcio, óxido de calcio y vanadio, aluminosilicato de calcio, y zirconato de calcio.

5 Las fuentes ejemplares de ion magnesio incluyen sales de magnesio tal como borato de magnesio, perborato de magnesio, percarbonato de magnesio, acetato de magnesio, acetilsalicilato de magnesio, dialuminato de magnesio, amida de magnesio, antimonuro de magnesio, arseniato de magnesio, arseniuro de magnesio, benzoato de magnesio, bismuturo de magnesio, borato de magnesio, diborato de magnesio, diboruro de magnesio, bromato de magnesio, bromuro de magnesio, carbonato de magnesio, carbonato-hidróxido de magnesio, clorato de magnesio, cloruro de magnesio, cromato de magnesio, citrato de magnesio, difosfato de magnesio, ferrato de magnesio, fluoruro de magnesio, formiato de magnesio, germanuro de magnesio, hidruro de magnesio, hidrogenoarseniato de magnesio, hidrogenofosfato de magnesio, hidróxido de magnesio, yodato de magnesio, yoduro de magnesio, lactato de magnesio, mandelato de magnesio, molibdato de magnesio, nitrato de magnesio, nitruro de magnesio, nitrito de magnesio, oleato de magnesio, oxalato de magnesio, óxido de magnesio, perclorato de magnesio, permanganato de magnesio, peróxido de magnesio, peroxoborato de magnesio, fosfato de magnesio, fosfuro de magnesio, fosfinato de magnesio, salicilato de magnesio, silicato de magnesio, óxido de magnesio y silicio, sulfato de magnesio, *d*-tartrato de magnesio, telururo de magnesio, tiosulfato de magnesio, aluminosilicato de magnesio y tungstato de magnesio.

20 Las fuentes ejemplares de ion zinc incluyen sales tales como peróxido de zinc, borato de zinc, perborato de zinc, percarbonato de zinc, arcillas que contienen zinc, polímeros que contienen zinc, acetato de zinc, óxido de zinc y aluminio, diamida de zinc, bromato de zinc, bromuro de zinc, carbonato de zinc, clorato de zinc, cloruro de zinc, cromato de zinc, formiato de zinc, hidróxido de zinc, yodato de zinc, yoduro de zinc, óxido de zinc y hierro, nitrato de zinc, nitruro de zinc, oxalato de zinc, óxido de zinc, peróxido de zinc, *p*-fenolsulfonato de zinc, fosfato de zinc, fosfuro de zinc, propionato de zinc, silicato de zinc, estearato de zinc, sulfato de zinc, sulfuro de zinc, sulfito de zinc, aluminosilicato de zinc y telururo de zinc.

30 La fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc se pueden seleccionar como esos componentes que están caracterizados por la Agencia de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos como aditivos alimenticios directos o indirectos. Puesto que la composición detergente lavavajillas de la presente invención se puede usar para lavar artículos que están en contacto con alimentos, puede ser deseable seleccionar la fuente de ion aluminio y la fuente de ion calcio como componentes obligatorios que están caracterizados por la Agencia de Alimentos y Fármacos de los Estados Unidos como aditivos alimenticios directos o indirectos.

35 La fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc se pueden proporcionar en formas que ayudan en la solubilización en agua (por ejemplo, la composición de uso). Por ejemplo, el tamaño de la fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc se puede ajustar para aumentar la solubilidad. La fuente de ion aluminio, la fuente de ion calcio, la fuente de ion magnesio y la fuente de ion zinc se pueden proporcionar como partículas que tienen un tamaño de menos de aproximadamente 500 nm para aumentar la velocidad de solubilidad. Por ejemplo, proporcionar las fuentes de ion como nanopartículas puede ayudar a aumentar la velocidad de solubilidad.

45 Se teoriza que el inhibidor de corrosión puede proporcionar propiedades anticorrosión o anti-formación de película como resultado de la interacción del ion aluminio y al menos uno del ion calcio, el ion magnesio o el ion zinc y precipitación de los mismos sobre las superficies de los artículos que se lavan. Es decir, se teoriza que el ion aluminio y al menos uno del ion calcio, el ion magnesio o el ion zinc pueden interaccionar en la composición de uso y precipitar sobre una superficie de vidrio para proteger la superficie del vidrio. Además, se cree que el precipitado puede permanecer con el artículo hasta que se elimina, por ejemplo, en una operación de lavaplatos posterior. Como resultado de una precipitación controlada de una película eliminable sobre la superficie de vidrio, se cree que la superficie de vidrio se puede proteger de la corrosión. Además, se cree que una sedimentación relativamente rápida del precipitado de aluminio sobre la superficie de vidrio puede producir una formación de película que se puede percibir como corrosión como resultado de un aspecto opaco en donde el aspecto opaco puede ser irreversible o bastante difícil de eliminar. Según esto, la selección de las cantidades y proporciones de ion aluminio, ion calcio, ion magnesio e ion zinc se pueden controlar, basado en el entorno en que se va a usar la composición detergente, para demostrar un nivel deseado de precipitación en la superficie del vidrio para proporcionar una película que protege contra ataque químico del vidrio y no es tan espesa que se vuelva visible a simple vista. Además, al proporcionar una película relativamente fina o una sedimentación controlada de precipitado sobre la superficie de vidrio, la película fina se puede eliminar durante una limpieza posterior y se puede depositar una nueva película para proporcionar una capa protectora. La película de precipitado se puede considerar eliminable de modo que no se acumule permanentemente para formar una película iridiscente u opacidad en la superficie. Como resultado, la película de precipitado está disponible para proteger el vidrio, pero se puede eliminar y regenerar como resultado de lavados posteriores.

65

La película que se forma sobre la superficie del vidrio por el precipitado del inhibidor de corrosión puede ser sustancialmente invisible a simple vista. Se debe entender que la frase “sustancialmente invisible a simple vista” se refiere a la falta de formación de película evidente para un individuo que inspecciona casualmente el vidrio en situaciones de uso normales (por ejemplo, en la mesa de comedor). Formación de película visible se refiere a un aspecto opaco que puede empezar con una película iridiscente que muestra tonalidades de arco iris en la luz reflejada del vidrio. Controlando el inhibidor de corrosión, la cantidad de precipitado que se forma sobre el vidrio se puede controlar para proporcionar una película sobre el vidrio que sea tanto sustancialmente invisible a simple vista como que funcione como una capa protectora. Al funcionar como una capa protectora, la película formada por precipitación puede proporcionar resistencia a la corrosión de la superficie del vidrio. Es decir, otros componentes de la composición de uso tal como alcalinidad y reforzadores o secuestrantes pueden atacar la capa protectora antes de atacar la superficie del vidrio. Se cree que la capa protectora puede funcionar como una capa sacrificial en donde la alcalinidad, reforzadores o secuestrantes atacan la capa sacrificial y eliminan partes de la capa sacrificial.

Se ha observado que calcio, magnesio, y zinc interaccionan con aluminio a diferentes velocidades para causar precipitación. En general, el ion calcio tiende a interaccionar más rápidamente con el ion aluminio para producir precipitación comparado con ion zinc e ion magnesio. El ion magnesio tiende a interaccionar más lentamente con el ion aluminio para producir precipitación que el ion calcio o el ion zinc. En general, la velocidad de interacción del ion zinc con ion aluminio para producir precipitación está entre la velocidad de la precipitación de ion calcio e ion aluminio y la velocidad de precipitación del ion magnesio e ion aluminio. Se puede confiar en esta observación para seleccionar el inhibidor de corrosión para uso cuando el agua de dilución es agua dura o agua blanda. En general, en una situación donde el agua de dilución es agua dura, puede ser deseable proporcionar más ion magnesio como parte del inhibidor de corrosión. En el caso donde el agua de dilución es agua blanda, puede ser más deseable proporcionar ion calcio en el inhibidor de corrosión.

El inhibidor de corrosión para la composición lavavajillas se puede seleccionar basándose en la presencia o ausencia de compuestos que contienen fósforo en la composición lavavajillas, y el nivel esperado de dureza del agua del agua de dilución. En general, hay deseabilidad para proporcionar composiciones lavavajillas que estén libres de compuestos que contienen fósforo (por ejemplo, libres de compuestos que contienen fósforo intencionalmente añadidos). Puesto que los compuestos que contienen fósforo tal como fosfatos y fosfonatos típicamente se usan como reforzadores o agentes quelantes, con frecuencia es deseable sustituir los reforzadores o agentes quelantes que contienen fósforo con componentes que no contienen fósforo tal como reforzadores o agentes quelantes en composiciones que están libres de fósforo. Muchos reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo tienen una tendencia a quelar zinc. Según esto, los reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo se pueden unir al zinc haciendo el ion zinc no disponible para precipitación con aluminio para formar una capa protectora.

Lavar vidrio en presencia de agua dura puede ser problemático porque el calcio en el agua tiene una tendencia a interaccionar con el inhibidor de corrosión y precipitar sobre la superficie del vidrio bastante rápidamente produciendo una película visible. La existencia de una película visible se puede denominar como “formación de película” y se considera un tipo de corrosión porque es sustancialmente irreversible. Se debe entender que la frase “sustancialmente irreversible” se refiere a la incapacidad de la película a desaparecer como resultado de lavado convencional. Se cree que una parte de la película se puede eliminar como resultado de tratamiento cuidadoso con ciertos tipos de sustancias químicas en un laboratorio. En una máquina lavaplatos, tal tratamiento para eliminar la película visible sería poco práctico. El calcio en agua dura tiene una tendencia a interaccionar con el ion aluminio y precipitar sobre el vidrio. En el caso de ion aluminato, se cree que el calcio reacciona con el ion aluminato para formar aluminato de calcio que precipita relativamente deprisa.

Cuatro condiciones que puede efectuar la selección del inhibidor de corrosión para proporcionar una velocidad deseada de depósito de capa protectora en una superficie de vidrio incluyen: (a) la presencia de agua blanda como agua de dilución; (b) la presencia de agua dura como agua de dilución; (c) la presencia de compuestos que contienen fósforo como reforzadores o agentes quelantes; y (d) la ausencia de compuestos que contienen fósforo como reforzadores o agentes quelantes y la presencia de compuestos que no contienen fósforo como reforzadores o agentes quelantes. En vista de estas cuatro condiciones, se puede seleccionar el inhibidor de corrosión para proporcionar una capa protectora durante una operación de lavado de utensilios. En el caso de agua blanda como agua de dilución y una composición lavavajillas que contiene reforzadores o agentes quelantes que contienen fósforo, se pueden formar películas reforzadoras por depósito de Ca/Al, o Ca/Zn/Al. En el caso de agua blanda como agua de dilución y una composición lavavajillas que está libre de fósforo, se pueden formar películas protectoras como resultado de depósito de Ca/Al, o Ca/Mg/Al. En el caso de agua dura como agua de dilución y una composición lavavajillas libre de fósforo, se pueden formar películas protectoras por depósito de Ca/Mg/Al. En general, se puede formar una capa protectora en cada una de estas condiciones ajustando las cantidades relativas de ion calcio, ion magnesio, e ion zinc que precipita con el ion aluminio para formar la capa protectora.

Se debe entender que la caracterización “Ca/Al” y las otras caracterizaciones del inhibidor de corrosión en el párrafo previo se refiere a una película que contiene los componentes metálicos identificados cuando está claro del contexto que se hace referencia a una película. En la situación donde se hace referencia a la composición detergente, entonces la caracterización se puede referir a la presencia de una fuente de un ion calcio y una fuente de ion

aluminio donde, una vez la composición detergente forma una composición de uso, puede formar una película protectora que contiene calcio y aluminio.

5 Se pueden proporcionar varias formas de realización de inhibidor de corrosión. En una forma de realización, el inhibidor de corrosión se puede caracterizar como sustancialmente libre de zinc. En otra forma de realización, el inhibidor de corrosión puede contener zinc. En general, el inhibidor de corrosión se puede caracterizar como sustancialmente libre de zinc si la composición detergente lavavajillas no contiene zinc añadido intencionalmente. Además, el inhibidor de corrosión se puede caracterizar como sustancialmente libre de zinc si la composición detergente lavavajillas no contiene zinc, o si el zinc está presente, está presente en la composición detergente lavavajillas en una cantidad menor del 0,01% en peso basado en el peso del concentrado. El peso del zinc se basa en la forma ion o metálica del zinc. La composición detergente lavavajillas se puede considerar que contiene zinc cuando el concentrado contiene más del 0,01% en peso de zinc basado en el peso del concentrado en donde el peso del zinc se basa en la forma iónica o metálica del zinc.

15 Debido a los efectos quelantes que varios reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo tienen sobre el zinc, puede ser deseable proporcionar el inhibidor de corrosión sin zinc en los sistemas de reforzadores o agentes quelantes que no contienen fósforo para proporcionar un reforzador o agente quelante más eficaz. En otras palabras, puesto que cierto reforzador o agente quelante que no contiene fósforo tiende a quelar zinc, puede ser deseable proporcionar un inhibidor de corrosión que no se base en zinc. Debido a la ausencia de zinc, el reforzador o agente quelante que no contiene fósforo no se unirá con el zinc. Además, puede haber una ventaja para proporcionar una composición lavavajillas que esté libre de zinc. Puede haber un coste adicional asociado con el tratamiento de aguas residuales que contienen zinc. Según esto, la eliminación del zinc de una composición lavavajillas puede ser ventajosa.

25 En el caso de una composición detergente lavavajillas sustancialmente libre de zinc, el inhibidor de corrosión se puede proporcionar como un inhibidor de corrosión de calcio/aluminio, o un inhibidor de corrosión de magnesio/calcio/aluminio. El inhibidor de corrosión de calcio/aluminio se puede favorecer en una composición lavavajillas libre de zinc donde el agua de dilución se espera que sea agua blanda. El inhibidor de corrosión de calcio/aluminio puede contener una cantidad de la fuente de ion calcio y una cantidad de fuente de ion aluminio para proporcionar propiedades de inhibición de corrosión deseadas. El inhibidor de corrosión de calcio/aluminio se proporciona con una proporción molar de ion calcio respecto a ion aluminio de menos de aproximadamente 1:4 (por ejemplo, 0,5:1 o 1:5) o una proporción molar de ion calcio respecto a ion aluminio de más de aproximadamente 2:1 (por ejemplo, 3:1). Se debe entender que la caracterización de una cantidad ejemplar después de una caracterización de intervalo se pretende para mostrar qué se quiere decir mediante el intervalo de caracterización y no se pretende que limite el intervalo a un punto específico. Por ejemplo, un intervalo expresado como una proporción de menos de aproximadamente 3:1 incluye en el intervalo la proporción 2:1.

40 El inhibidor de corrosión de calcio/magnesio/aluminio se puede seleccionar cuando la composición lavavajillas está libre de zinc, y donde el agua de dilución puede ser o bien agua dura o agua blanda. En general, las cantidades de ion calcio, ion magnesio, e ion aluminio para el inhibidor de corrosión para uso en bien agua dura o agua blanda se puede determinar basado en la siguiente ecuación:

45 Ecuación No. 1  $[(2,8 \cdot \text{Mg} + 3,9 \cdot \text{Ca} + 3,7 \cdot \text{Al} - 4,4 \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca} - 6,2 \cdot \text{Mg} \cdot \text{Al} - 4,5 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Al} - 34,2 \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Al} - 5,7 \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca} \cdot (\text{Mg} - \text{Ca}) + 11,6 \cdot \text{Mg} \cdot \text{Al} \cdot (\text{Mg} - \text{Al}) - 4,0 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Al} \cdot (\text{Ca} - \text{Al}) - 3] / (95,3 \cdot 111 \cdot 82) \geq 0$

50 En el caso de una composición detergente lavavajillas que contiene zinc, el inhibidor de corrosión se puede proporcionar como un inhibidor de corrosión de calcio/zinc/aluminio, o un inhibidor de corrosión de calcio/magnesio/zinc/aluminio. El inhibidor de corrosión de calcio/zinc/aluminio se puede favorecer en medios donde el agua de dilución se espera que sea agua blanda. En general, la selección de las cantidades del ion calcio, ion zinc e ion aluminio para este inhibidor de corrosión se puede controlar por la siguiente ecuación:

55 Ecuación No. 2  $[(0,82 \cdot \text{Al} + 0,9 \cdot \text{Ca} + \text{Zn} + 6 \cdot \text{Al} \cdot \text{Ca} + 10,3 \cdot \text{Al} \cdot \text{Zn} + 0,56 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Zn} + 17,7 \cdot \text{Al} \cdot \text{Ca} \cdot \text{Zn} + 4,1 \cdot \text{Al} \cdot \text{Ca} \cdot (\text{Al} - \text{Ca}) + 5,1 \cdot \text{Al} \cdot \text{Zn} \cdot (\text{Al} - \text{Zn}) + 1,1 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Zn} \cdot (\text{Ca} - \text{Zn}) - 3] / (111 \cdot 136,4 \cdot 82) > 0$

60 El inhibidor de corrosión de calcio/magnesio/zinc/aluminio se puede usar en medios donde el agua de dilución es o bien agua dura o agua blanda. En general, las cantidades de ion calcio, ion magnesio, ion zinc e ion aluminio para este inhibidor de corrosión se pueden seleccionar basado en la siguiente fórmula:

65 Ecuación No. 3  $1,8-3,3 (\text{Mg} + \text{Zn}) : 9-32 \text{ moles de Ca} : 1,0-7,3 \text{ moles de Al}$

Se debe entender que las ecuaciones No. 1-3 son el resultado de análisis informático de estudios empíricos usando el programa de ordenador Design Expert. Además, las cantidades del componente metálico identificado se proporcionan como cantidad molar.

El inhibidor de corrosión se puede proporcionar en la composición de uso en una cantidad eficaz para reducir la corrosión del vidrio, en donde la cantidad en la composición de uso es aproximadamente de 6 hasta



aproximadamente 300 ppm. Se espera que la composición de uso incluirá al menos aproximadamente 6 ppm del inhibidor de corrosión para proporcionar propiedades de inhibición de corrosión deseadas. La cantidad del inhibidor de corrosión se calcula basado en la cantidad combinada de la fuente de ion aluminio y la fuente de ion calcio, y opcionalmente la fuente de ion magnesio y/o la fuente de ion zinc. Se espera que cantidades mayores del inhibidor de corrosión se puedan usar en la composición de uso sin efectos dañinos. Se espera que, en un cierto punto, el efecto aditivo de resistencia a la corrosión aumentada se perderá, y el inhibidor de corrosión adicional simplemente aumentará el coste de usar la composición de limpieza. En el caso de una composición de uso que contiene un exceso de 200 ppm de ion calcio libre, se espera que proporcionar una mayor concentración de ion aluminio pueda aumentar la disponibilidad del ion calcio para precipitar con el ion aluminio. Según esto, el límite superior de la concentración del inhibidor de corrosión se puede seleccionar para evitar formación de película visible. La composición de uso incluye aproximadamente 6 ppm a aproximadamente 300 ppm del inhibidor de corrosión, y preferiblemente desde aproximadamente 20 ppm hasta aproximadamente 200 ppm del inhibidor de corrosión. En el caso del concentrado que se pretende que se diluya a una composición de uso, el inhibidor de corrosión se puede proporcionar a una concentración de al menos aproximadamente el 0,01% en peso, se puede proporcionar a una concentración de al menos aproximadamente el 0,05% en peso, y se puede proporcionar a una concentración de al menos aproximadamente el 0,1% en peso. Por ejemplo, el concentrado puede contener el inhibidor de corrosión en una cantidad de aproximadamente el 0,05% en peso hasta aproximadamente el 25% en peso, desde aproximadamente el 0,1% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso, de aproximadamente el 0,3% en peso hasta aproximadamente el 10% en peso, y de aproximadamente el 0,5% en peso hasta aproximadamente el 5%.

### **Fuentes alcalinas**

La composición detergente lavavajillas según la invención incluye una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas para aumentar la limpieza de un sustrato y mejorar el rendimiento de eliminación de suciedad de la composición. En la presente invención, una cantidad eficaz de una o más fuentes alcalinas se considera como una cantidad que proporciona una composición de uso que tiene un pH de al menos aproximadamente 8. Cuando la composición de uso tiene un pH de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 10, se puede considerar moderadamente alcalina, y cuando el pH es mayor de aproximadamente 12, la composición de uso se puede considerar cáustica. En general, es deseable proporcionar la composición de uso como una composición de limpieza moderadamente alcalina porque se considera que es más segura que las composiciones de uso cáusticas.

La composición lavavajillas puede incluir un carbonato de metal alcalino y/o un hidróxido de metal alcalino. Los carbonatos de metal alcalino ejemplares que se pueden usar incluyen, por ejemplo, carbonato, bicarbonato, sesquicarbonato de sodio o potasio, mezclas de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos ejemplares que se pueden usar incluyen, por ejemplo, hidróxido de sodio o potasio. Se puede añadir el hidróxido de metal alcalino a la composición en forma de bolas sólidas, disueltas en una solución acuosa, o una combinación de los mismos. Los hidróxidos de metales alcalinos están comercialmente disponibles como un sólido en forma de sólidos o bolas perladas que tienen una mezcla de tamaños de partícula que varían desde aproximadamente 12-100 malla U.S., o como una solución acuosa, como por ejemplo, como una solución al 50% en peso y una al 73% en peso.

La composición lavavajillas incluye una cantidad suficiente de la fuente alcalina para proporcionar una composición de uso con un pH de al menos aproximadamente 8. En general, se espera que el concentrado incluya la fuente alcalina en una cantidad de al menos aproximadamente el 5% en peso, al menos aproximadamente el 10% en peso, o al menos aproximadamente el 15% en peso. Para proporcionar suficiente espacio para otros componentes en el concentrado, la fuente alcalina se puede proporcionar en el concentrado en una cantidad de menos de aproximadamente el 60% en peso. Además, la fuente alcalina se puede proporcionar a un nivel de menos a aproximadamente el 40% en peso, menos de aproximadamente el 30% en peso o menos de aproximadamente el 20% en peso.

### **Agente de limpieza**

La composición lavavajillas incluye al menos un agente de limpieza que comprende un tensioactivo o sistema de tensioactivos. Se pueden usar una variedad de tensioactivos en una composición lavavajillas, tal como tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y dipolares.

Los tensioactivos ejemplares que se pueden usar están comercialmente disponibles de un número de fuentes. Para una discusión de tensioactivos, véase, Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición detergente lavavajillas incluye un agente de limpieza, el agente de limpieza se puede proporcionar en una cantidad eficaz para proporcionar un nivel deseado de limpieza.

Los tensioactivos aniónicos útiles en la composición lavavajillas incluyen, por ejemplo, carboxilatos tal como alquilcarboxilatos (sales de ácidos carboxílicos) y polialcoxicarboxilatos, carboxilatos de etoxilato de alcohol, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol, y similares; sulfonatos, tal como alquilsulfonatos, alquibencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados, y similares; sulfatos, tal como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatados, alquifenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, sulfatos de alquileteres y

similares; y ésteres de fosfato, tal como ésteres de alquilfosfato, y similares. Los tensioactivos aniónicos ejemplares incluyen alquilarilsulfonato de sodio, sulfonato de alfa-olefina, y sulfatos de alcoholes grasos.

Los tensioactivos no iónicos útiles en la composición lavavajillas incluyen, por ejemplo, los que tienen un polímero de óxido de polialquileno como una parte de la molécula de tensioactivo. Tales tensioactivos no iónicos incluyen, por ejemplo, éteres de polietilenglicol de alcoholes grasos protegidos con cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros alquilos similares; no iónicos sin óxido de polialquileno tal como poliglicósidos de alquilo; ésteres sorbitanos y de sacarosa y sus etoxilatos; aminas alcoxiladas tal como etilendiamina alcoxilada; alcoxilatos de alcohol tal como propoxilatos de etoxilatos de alcohol, propoxilatos de alcohol, propoxilatos de etoxilato de propoxilato de alcohol, butoxilatos de etoxilatos de alcohol, y similares; etoxilato de nonilfenol, éteres de polioxietilenglicol y similares; ésteres de ácidos carboxílicos tal como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y glicólicos de ácidos grasos, y similares; amidas carboxílicas tal como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de ácidos polioxietileno grasos, y similares; y copolímeros en bloque de óxido de polialquileno, incluyendo un copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno tal como los comercialmente disponibles bajo el nombre comercial de PLURONIC® (BASF-Wyandotte), y similares; y otros compuestos no iónicos similares. También se pueden usar tensioactivos de silicona tal como ABIL® B8852.

Los tensioactivos catiónicos que se pueden usar en la composición lavavajillas incluyen, aminas tal como monoaminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas de alquilo o alqueno de C<sub>18</sub>, alquilaminas etoxiladas, alcoxilatos de etilendiamina, imidazoles tal como 1-(2-hidroxiethyl)-2-imidazolina, 2-alkil-1-(2-hidroxiethyl)-2-imidazolina, y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de cloruro de amonio alquilcuaternario tal como cloruro de n-alkil(C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>)dimetilbencil amonio, cloruro de n-tetradecildimetilbencilamonio monohidrato, un cloruro de amonio cuaternario sustituido con naftileno tal como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio, y similares. El tensioactivo catiónico se puede usar para proporcionar propiedades higienizantes.

Los tensioactivos dipolares que se pueden usar en la composición lavavajillas incluyen betainas, imidazolinas y propionatos. Puesto que la composición lavavajillas se pretende usar en una máquina lavaplatos o lavavajillas automática, los tensioactivos seleccionados pueden ser los que proporcionan un nivel aceptable de espuma cuando se usan dentro de máquina lavaplatos o lavavajillas. Se debe entender que las composiciones lavavajillas para uso en máquinas lavaplatos o lavavajillas automáticas generalmente se consideran que son composiciones de baja espuma.

El tensioactivo se puede seleccionar para proporcionar propiedades de baja formación de espuma. Se entendería que los tensioactivos de baja espuma que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un ambiente tal como una máquina lavaplatos donde la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos de baja espuma, también se entendería que se puedan utilizar agentes desespumantes para reducir la generación de espuma. Según esto, se pueden usar tensioactivos que se consideran de baja espuma, así como se pueden usar otros tensioactivos en la composición lavavajillas y el nivel de espuma se puede controlar mediante la adición de un agente desespumante.

La composición lavavajillas, cuando se proporciona como un concentrado, puede incluir el agente de limpieza en un intervalo desde aproximadamente el 0,05% en peso hasta aproximadamente el 20% en peso, desde aproximadamente el 0,5% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso, desde aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso, desde aproximadamente el 1,5% en peso hasta aproximadamente el 10% en peso, y desde aproximadamente el 2% en peso hasta aproximadamente el 5% en peso. Intervalos ejemplares adicionales de tensioactivo en un concentrado incluyen desde aproximadamente el 0,5% en peso hasta aproximadamente el 5% en peso de desde aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 3% en peso.

#### Otros aditivos

La composición lavavajillas puede incluir otros aditivos, incluyendo aditivos convencionales tal como reforzadores o agentes quelantes/secuestrantes, agentes blanqueadores, rellenos, agentes endurecedores o modificadores de solubilidad, desespumantes, agentes antirredeposición, agentes umbral, estabilizantes, dispersantes, enzimas, agentes potenciadores estéticos (es decir, tinte, perfume), y similares. Los adyuvantes y otros ingredientes aditivos variarán según el tipo de composición que se fabrica. Se debe entender que estos aditivos son opcionales y no se necesita incluirlos en la composición de limpieza. Cuando se incluyen, se pueden incluir en una cantidad que proporciona la eficacia del tipo particular del componente.

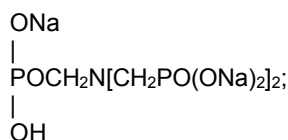
La composición lavavajillas puede incluir agentes quelantes/secuestrantes (por ejemplo, reforzadores) tal como un ácido aminocarbónico, un fosfato condensado, un fosfonato, un poliacrilato, y similares. En general, un agente quelante es una molécula capaz de coordinar (es decir, unirse a) los iones metálicos comúnmente encontrados en el agua natural para prevenir que los iones metálicos interfieran con la acción de los otros ingredientes detergentes de una composición de limpieza. En general, los agentes quelantes/secuestrantes se pueden denominar generalmente como un tipo de reforzador. El agente quelante/secuestrante también puede funcionar como un agente umbral cuando se incluye en una cantidad eficaz. El concentrado puede incluir de aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 60% en peso, de aproximadamente el 3% en peso hasta aproximadamente el 50% en peso, y

de aproximadamente el 6% en peso hasta aproximadamente el 45% en peso de los reforzadores. Intervalos adicionales de los reforzadores incluyen de aproximadamente el 3% en peso hasta aproximadamente el 20% en peso, del 6% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso, del 25% en peso hasta aproximadamente el 50% en peso, y del 35% en peso hasta aproximadamente el 45% en peso dependiendo de si la composición lavavajillas se proporciona como un líquido o como un sólido.

El reforzador o agente quelante se puede proporcionar como un reforzador o agentes quelantes que no contienen fósforo. Reforzadores o agentes quelantes sin fósforo ejemplares incluyen: ácidos aminocarboxílicos, tal como ácido N-hidroxi-etiliminodiacético, ácido nitrilotriacético (NTA), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido N-hidroxi-etil-etilendiaminotriacético (HEDTA), ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA), y similares.

Los ejemplos de fosfatos condensados incluyen ortofosfato de sodio y potasio, pirofosfato de sodio y potasio, tripolifosfato de sodio, hexametáfosfato de sodio, y similares. Un fosfato condensado también puede ayudar, a un nivel limitado, en la solidificación de la composición fijando el agua libre presente en la composición como agua de hidratación.

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); ácido aminotri(metilenfosfónico)  $\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_3$ ; aminotri(metilenfosfonato), sal de sodio



ácido 2-hidroxi-etiliminobis(metilenfosfónico)  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2$ ; ácido dietilentriaminopenta(metilenfosfónico)  $(\text{HO})_2\text{POCH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; dietilentriaminopenta(metilenfosfonato), sal de sodio  $\text{C}_9\text{H}_{(28-x)}\text{N}_3\text{Na}_x\text{O}_{15}\text{P}_5$  (x=7); hexametilendiamino(tetrametilenfosfonato), sal de potasio  $\text{C}_{10}\text{H}_{(28-x)}\text{N}_2\text{K}_x\text{O}_{12}\text{P}_4$  (x=6); ácido bis(hexametilen)triamino(pentametilenfosfónico)  $(\text{HO}_2)\text{POCH}_2\text{N}[(\text{CH}_2)_6\text{N}[\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2]_2]_2$ ; y ácido fosforoso  $\text{H}_3\text{PO}_3$ .

Los fosfonatos ejemplares son HEDP, ATMP y DTPMP. Un fosfonato neutralizado o alcalino, o una combinación del fosfonato con una fuente alcalina antes de ser añadido a la mezcla de modo que se genera poco o nada de calor o gas por una reacción de neutralización cuando se añade el fosfonato es preferido. El fosfonato puede comprender una sal de potasio de un ácido organofosfónico (un fosfonato de potasio). La sal de potasio del material ácido fosfónico se puede formar neutralizando el ácido fosfónico con una solución de hidróxido de potasio acuosa durante la fabricación del detergente sólido. El agente secuestrante de ácido fosfónico se puede combinar con una solución de hidróxido de potasio en proporciones adecuadas para proporcionar una cantidad estequiométrica de hidróxido de potasio para neutralizar el ácido fosfónico. Se puede usar una un hidróxido de potasio que tenga una concentración desde aproximadamente el 1 hasta aproximadamente el 50% en peso. El ácido fosfónico se puede disolver o resuspender en un medio acuoso y el hidróxido de potasio se puede añadir después al ácido fosfónico para fines de neutralización.

Se pueden usar polímeros acondicionadores de agua como una forma de reforzador. Los polímeros acondicionadores de agua ejemplares incluyen policarboxilatos. Los policarboxilatos ejemplares que se pueden usar como reforzadores y/o polímeros acondicionadores de agua incluyen los que tienen grupos carboxilato ( $-\text{CO}_2^-$ ) colgantes e incluyen, por ejemplo, ácido poliacrílico, copolímero maleico/olefina, copolímero acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamida-metacrilamida hidrolizadas, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, copolímeros de acrilonitrilo-metacrilonitrilo hidrolizados, y similares. Para una discusión adicional de agentes quelantes/secuestrantes, véase, Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, volumen 5, páginas 339-366 y volumen 23, páginas 319-320. El concentrado puede incluir el polímero acondicionador de agua en una cantidad de entre aproximadamente el 0,1% en peso y aproximadamente el 5% en peso, y entre aproximadamente el 0,2% en peso y aproximadamente el 2% en peso.

Los agentes blanqueantes para uso en una composición de limpieza para abrillantar o blanquear un sustrato, incluyen compuestos blanqueantes capaces de liberar una especie halógena activa, tal como  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $-\text{OCl}^-$  y/o  $-\text{OBr}^-$ , en condiciones típicamente encontradas durante el proceso de limpieza. Los agentes blanqueantes adecuados para su uso en las presentes composiciones de limpieza incluyen, por ejemplo, compuestos que contienen cloro tales como, cloro, un hipoclorito, cloramina. Los compuestos liberadores de halógenos ejemplares incluyen dicloroisocianuratos de metales alcalinos, fosfato trisódico clorado, los hipocloritos de metales alcalinos, monocloramina y dicloramina, y similares. También se pueden usar fuentes de cloro encapsuladas para aumentar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véanse, por ejemplo, las patentes en EE UU Nos. 4.618.914 y 4.830.773). Un agente blanqueante también puede ser un peroxígeno o una fuente de oxígeno activo tal como peróxido de hidrógeno, perboratos, carbonato de sodio peroxihidrato, peroxihidratos de fosfato, permonosulfato de potasio, y perborato de sodio mono y tetrahidrato, con y sin activadores tales como tetraacetiletildiamina, y

5 similares. La composición puede incluir una cantidad eficaz de un agente blanqueante. Cuando el concentrado incluye un agente blanqueante, puede estar incluido en una cantidad desde aproximadamente el 0,1% en peso hasta aproximadamente el 60% en peso, desde aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 20% en peso, desde aproximadamente el 3% en peso hasta aproximadamente el 8% en peso, y desde aproximadamente el 3% en peso hasta aproximadamente el 6% en peso.

10 La composición puede incluir una cantidad efectiva de rellenos de detergente que no actúan como un agente de limpieza por sí, pero que coopera con el agente de limpieza para mejorar la capacidad de limpieza global de la composición. Los ejemplos de rellenos de detergentes adecuados para su uso en las presentes composiciones de limpieza incluyen sulfato sódico, cloruro sódico, almidón, azúcares, alquilenglicoles de C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> tal como propilenglicol, y similares. Cuando el concentrado incluye un relleno de detergente, puede estar incluido en una cantidad desde aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 20% en peso, y entre aproximadamente el 3% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso.

15 También se puede incluir un agente desespumante para reducir la estabilidad de la espuma en la composición para reducir la formación de espuma. Cuando el concentrado incluye un agente desespumante, el agente desespumante se puede proporcionar en una cantidad entre aproximadamente el 0,01% en peso y aproximadamente el 3% en peso.

20 Los ejemplos de agentes desespumantes que se pueden usar en la composición incluyen copolímeros en bloque de óxido de etileno/propileno tal como los disponibles bajo el nombre de Pluranic N-3, compuestos de silicona, tal como sílice dispersada en polidimetilsiloxano, polidimetilsiloxano y polidimetilsiloxano funcionalizado tal como los disponibles bajo el nombre Abil B9952, amidas grasas, ceras hidrocarbonadas, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol, ésteres de fosfato de alquilo, tales como fosfato de monoestearilo, y similares. Se puede encontrar una discusión de agentes desespumantes, por ejemplo, en la patente en EE UU No. 3.048.548 a Martin et al., la patente en EE UU No. 3.334.147 a Brunelle et al., y la patente en EE UU No. 3.442.242 a Rue et al.

30 La composición puede incluir un agente antirredeposición para facilitar la suspensión sostenida de suciedad en una solución de limpieza y prevenir que la suciedad eliminada se vuelva a depositar sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes antirredeposición adecuados incluyen amidas de ácidos grasos, tensioactivos de fluorocarbono, ésteres de fosfato complejos, copolímeros de estireno anhídrido maleico, y derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, y similares. Cuando el concentrado incluye un agente antirredeposición, el agente antirredeposición puede estar incluido en una cantidad de entre aproximadamente el 0,5% en peso hasta aproximadamente el 10% en peso, y entre aproximadamente el 1% en peso y aproximadamente el 5% en peso.

40 Los agentes estabilizantes que se pueden usar incluyen aminas alifáticas primarias, betaínas, borato, iones calcio, citrato de sodio, ácido cítrico, formiato de sodio, glicerina, ácido maleónico, diácidos orgánicos, polioles, propilenglicol, y mezclas de los mismos. El concentrado no necesita incluir un agente estabilizante, pero cuando el concentrado incluye un agente estabilizante, puede estar incluido en una cantidad que proporciona el nivel deseado de estabilidad del concentrado. Los intervalos ejemplares del agente estabilizante incluyen desde aproximadamente el 0 hasta aproximadamente el 20% en peso, desde aproximadamente el 0,5% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso; y desde aproximadamente el 2% en peso hasta aproximadamente el 10% en peso.

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

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

65 Se pueden incluir silicatos en la composición lavavajillas para proporcionar protección a metales. Se sabe además que los silicatos proporcionan alcalinidad y funcionan además como agentes antirredeposición. Los silicatos ejemplares incluyen silicato de sodio y silicato de potasio. La composición lavavajillas se puede proporcionar sin

silicatos, pero cuando se incluyen silicatos, se pueden incluir en cantidades que proporcionan la protección de metales deseada. El concentrado puede incluir silicatos en cantidades de al menos aproximadamente el 1% en peso, al menos aproximadamente el 5% en peso, al menos aproximadamente el 10% en peso, y al menos aproximadamente el 15% en peso. Además, para proporcionar suficiente espacio para otros componentes en el concentrado, el componente silicato se puede proporcionar a un nivel de menos de aproximadamente el 35% en peso, menos de aproximadamente el 25% en peso, menos de aproximadamente el 20% en peso y menos de aproximadamente el 15% en peso.

El concentrado puede incluir agua. En general, se espera que el agua pueda estar presente como un auxiliar de procesamiento y se pueda eliminar o convertirse en agua de hidratación. Se espera que el agua pueda estar presente tanto en el concentrado líquido como en el concentrado sólido. En el caso del concentrado líquido, se espera que el agua esté presente en un intervalo de entre aproximadamente el 5% en peso y aproximadamente el 60% en peso, entre aproximadamente el 10% en peso y aproximadamente el 35% en peso, y entre aproximadamente el 15% en peso y aproximadamente el 25% en peso. En el caso de un concentrado sólido, se espera que el agua esté presente en intervalos de entre aproximadamente el 0% en peso y aproximadamente el 10% en peso, aproximadamente el 0,1% en peso y aproximadamente el 10% en peso, aproximadamente el 1% en peso y aproximadamente el 5% en peso, y aproximadamente el 2% en peso y aproximadamente el 3% en peso. Se debe apreciar además que el agua se puede proporcionar como agua desionizada o como agua ablandada.

También pueden incluirse varios tintes, odorantes que incluyen perfumes, y otros agentes para mejorar la estética en la composición. Los colorantes pueden incluirse para alterar el aspecto de la composición, como por ejemplo, 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 Color and Chemical), Fluoresceína (Capitol Color and Chemical), Acid Green 25 (Ciba-Geigy), y similares.

Las fragancias o perfumes que se pueden incluir en las composiciones incluyen, por ejemplo, terpenoides tal como citronelol, aldehídos tal como amilcinamaldehído, un jazmín tal como C1S-jazmín o jasmal, vainillina, y similares.

Los componentes usados para formar el concentrado pueden incluir un medio acuoso tal como agua como un auxiliar 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 desea formar el concentrado como un sólido. Cuando el concentrado se proporciona como un sólido, se puede proporcionar en forma de un bloque o pella. Se espera que los bloques tengan un tamaño de al menos aproximadamente 5 gramos, y puede incluir tamaños de más de aproximadamente 50 gramos. Se espera que el concentrado incluya agua en una cantidad de entre aproximadamente el 1% en peso y aproximadamente el 50% en peso, y entre aproximadamente el 2% en peso y aproximadamente el 40% en peso.

Cuando los componentes que se procesan para formar el concentrado se procesan en un bloque, se espera que los componentes se puedan procesar por técnicas de extrusión o técnicas de vaciado. En general, cuando los componentes se procesan por técnicas de extrusión, se cree que la composición puede incluir una cantidad relativamente menor de agua como auxiliar de procesamiento comparado con las técnicas de vaciado. En general, cuando se prepara el sólido por extrusión, se espera que la composición pueda contener entre aproximadamente el 2% en peso y aproximadamente el 10% en peso de agua. Cuando se prepara el sólido por vaciado, se espera que la cantidad de agua se pueda proporcionar en una cantidad de entre aproximadamente el 20% en peso y aproximadamente el 40% en peso.

#### Formación del concentrado

Los componentes se pueden mezclar y extruir o vaciar para formar un sólido tal como pellas o bloques. Se puede aplicar calor de una fuente externa para facilitar el procesamiento de la mezcla.

Un sistema de mezclado proporciona el mezclado continuo de los ingredientes a alta cizalla para formar una mezcla líquida o semisólida sustancialmente homogénea en la que los ingredientes se distribuyen a través de su masa. El sistema de mezclado incluye medios para mezclar los ingredientes para proporcionar cizalla eficaz para mantener la mezcla en una consistencia fluida, con una viscosidad durante el procesamiento de aproximadamente 1.000-1.000.000 cP, preferiblemente aproximadamente 50.000-200.000 cP. El sistema de mezclado puede ser un mezclador de flujo continuo o un aparato extrusor de husillo individual o doble.

La mezcla se puede procesar a una temperatura que mantenga la estabilidad física y química de los ingredientes, tal como temperatura ambiente de aproximadamente 20-80°C, y aproximadamente 25-55°C. Aunque se puede aplicar calor externo limitado a la mezcla, la temperatura alcanzada por la mezcla se puede volver elevada durante el procesamiento debido a la fricción, variaciones en las condiciones ambientales, y/o por una reacción exotérmica entre ingredientes. Opcionalmente, la temperatura de la mezcla se puede aumentar, por ejemplo, en las entradas y salidas del sistema de mezclado.

Un ingrediente puede estar en forma de un líquido o un sólido tal como un particulado seco, y se puede añadir a la mezcla por separado o como parte de una premezcla con otro ingrediente como, por ejemplo, el agente de limpieza, el medio acuoso, e ingredientes adicionales tal como un segundo agente de limpieza, un adyuvante de detergente u otro aditivo, un agente endurecedor secundario, y similares. Se pueden añadir una o más premezclas a la mezcla.

Los ingredientes se mezclan para formar una consistencia sustancialmente homogénea en donde los ingredientes se distribuyen sustancialmente de forma homogénea a través de la masa. La mezcla se puede descargar del sistema de mezclado a través de un troquel u otro medio de dar forma. El extruido perfilado se puede dividir en tamaños útiles con una masa controlada. El sólido extruido se puede embalar en película. La temperatura de la mezcla cuando se descarga del sistema de mezclado puede ser lo suficientemente baja para permitir que la mezcla se vacíe o extruya directamente en un sistema de embalaje sin enfriar primero la mezcla. El tiempo entre la descarga de extrusión y embalaje se puede ajustar para permitir el endurecimiento del bloque de detergente para un mejor manejo durante el procesamiento y embalaje adicional. La mezcla en el punto de descarga puede estar a aproximadamente 20-90°C, y aproximadamente 25-55°C. La composición se puede dejar endurecer a una forma sólida que puede variar de consistencia de masilla, de baja densidad, de tipo esponja, maleable, a bloque de tipo cemento de alta densidad, sólido fusionado.

Opcionalmente, se pueden montar dispositivos de calentamiento y refrigeración adyacentes al aparato de mezclado para aplicar o eliminar calor para obtener un perfil de temperatura deseado en el mezclador. Por ejemplo, se puede aplicar una fuente externa de calor a una o más secciones del cilindro del mezclador, tal como la sección de entrada de ingredientes, la sección de salida final, y similares, para aumentar la fluidez de la mezcla durante el procesamiento. Preferiblemente, la temperatura de la mezcla durante el procesamiento, incluyendo en el puerto de descarga, se mantiene preferiblemente a aproximadamente 20-90°C.

Cuando el procesamiento de los ingredientes se completa, la mezcla se puede descargar del mezclador a través de un troquel de descarga. La composición finalmente se endurece debido a la reacción química de los ingredientes que forman el aglutinante hidrato de forma E. El proceso de solidificación puede durar desde unos pocos minutos hasta aproximadamente seis horas, dependiendo, por ejemplo, del tamaño de la composición vaciada o extruida, los ingredientes de la composición, la temperatura de la composición, y otros factores similares. Preferiblemente, la composición vaciada o extruida se "arma" o empieza endurecer a una forma sólida en aproximadamente 1 minuto hasta aproximadamente 3 horas, preferiblemente de aproximadamente 1 minuto a aproximadamente 2 horas, preferiblemente de aproximadamente 1 minutos hasta aproximadamente 20 minutos.

El concentrado se puede proporcionar en forma de geles y pastas. Por supuesto, cuando el concentrado se proporciona en forma de un líquido no es necesario endurecer la composición para formar un sólido. De hecho, se espera que la cantidad de agua en la composición sea suficiente para excluir la solidificación. Además, se pueden incorporar dispersantes y otros componentes en el concentrado para mantener una distribución deseada de componentes.

El receptáculo o contenedor de embalaje puede ser rígido o flexible, y estar compuesto de cualquier material adecuado para contener las composiciones producidas según la invención como, por ejemplo, vidrio, metal, película o lámina de plástico, cartón, compuestos de cartón, papel, y similares. Ventajosamente, puesto que la composición se procesa a o cerca de temperatura ambiente, la temperatura de la mezcla procesada es lo suficientemente baja de modo que la mezcla se pueda vaciar o extruir directamente en el contenedor u otro sistema de embalaje sin dañar estructuralmente el material. Como resultado, se puede usar una variedad más amplia de materiales para fabricar el contenedor que los usados para composiciones procesadas y suministradas en condiciones fundidas. El embalaje preferido usado para contener las composiciones se fabrica de un material de película de fácil apertura, flexible.

El material de embalaje se puede proporcionar como un material de embalaje soluble en agua tal como película de embalaje soluble en agua. Se divulgan películas de embalaje solubles en agua ejemplares en las patentes en EE UU No. 6.503.879, 6.228.825, 6.303.553, 6.475.977, y 6.632.785. Un polímero soluble en agua ejemplar que puede proporcionar un material de embalaje que se puede usar para embalar el concentrado incluye alcohol polivinílico. El concentrado empaquetado se puede suministrar como envases de dosis unitarias o envases de dosis múltiples. En el caso de envases de dosis unitarias, se espera de una unidad embalada única se coloque en una máquina lavaplatos, tal como el compartimento de detergente de la máquina lavaplatos, y se consumirá durante un único ciclo de lavado. En el caso de un envase de múltiples dosis, se espera que la unidad se coloque en una tolva y una corriente de agua degrade la superficie del concentrado para proporcionar un concentrado líquido que se introducirá en la máquina lavaplatos.

Los polímeros solubles en agua adecuados que se pueden usar en la invención se describen en Davidson y Sittig, *Water Soluble Resins*, Van Nostrand Reinhold Company, Nueva York (1968). El polímero soluble en agua debe tener características apropiadas tal como resistencia y flexibilidad para permitir el manejo de la máquina. Los polímeros solubles en agua preferidos incluyen alcohol polivinílico, éteres de celulosa, óxido de polietileno, almidón, polivinilpirrolidona, poliácridamida, polivinil etil éter-anhídrido maleico, anhídrido polimaleico, estireno anhídrido polimaleico, hidroxietilcelulosa, metilcelulosa, polietilenglicoles, carboximetilcelulosa, sales de ácido poliacrílico,

alginatos, copolímeros de acrilamida, goma guar, caseína, series de resinas etileno-anhídrido maleico, polietilenimina, etilhidroxietilcelulosa, etilmetilcelulosa, hidroxietilmetilcelulosa. Los polímeros formadores de película de alcohol polivinílico, solubles en agua de menor peso molecular son generalmente preferidos. Los alcoholes polivinílicos que se pueden usar son los que tienen un peso molecular medio en peso de entre aproximadamente 1.000 y aproximadamente 300.000, y entre aproximadamente 2.000 y aproximadamente 150.000, y entre aproximadamente 3.000 y aproximadamente 100.000.

La composición de limpieza hecha según la invención se suministra de un dispensador de tipo rociador tal como el divulgado en las patentes en EE UU No. 4.826.661, 4.690.305, 4.687.121, 4.426.362 y las patentes en EE UU No. Re 32.763 y 32.818. Brevemente, un dispensador de tipo rociador funciona poniendo en contacto un rociado de agua sobre una superficie expuesta de la composición sólida para disolver una parte de la composición, y después inmediatamente dirigiendo la solución concentrada que incluye la composición fuera del dosificador a un depósito de almacenamiento o directamente a un punto de uso. Cuando se usa, el producto se elimina de la película de embalaje (por ejemplo) y se inserta en el dosificador. El rociado de agua se puede hacer por una boquilla en una forma que se ajusta a la forma sólida. El cerramiento del dosificador también se puede ajustar exactamente a la forma de la composición de limpieza en un sistema de dosificación que previene la introducción y dosificación de un detergente incorrecto.

Mientras que la composición se describe en el contexto de una composición lavavajillas para lavar artículos en una máquina lavaplatos automática, se debe entender que la composición lavavajillas se puede usar para lavar productos no de cocina. Es decir, la composición lavavajillas se puede denominar composición de limpieza y se puede usar para limpiar varios artículos y, en particular, artículos que pueden padecer corrosión y/o ataque químico. Se debe entender que ciertos componentes que se pueden incluir en una composición lavavajillas porque se pretende usar en una máquina lavaplatos automática se pueden excluir de una composición de limpieza que no se pretende usar en una máquina lavaplatos, y viceversa. Por ejemplo, los tensioactivos que tienen una tendencia a crear bastante espuma se pueden usar en una composición de limpieza que no se pretende usar en una máquina lavaplatos automática. Las aplicaciones para una composición de limpieza que incluye un inhibidor de corrosión que reduce la corrosión de vidrio incluyen limpieza de superficies duras. Las superficies duras ejemplares incluyen las que contienen vidrio y/o cerámica. Las superficies ejemplares incluyen ventanas y espejos. Se debe entender que tal composición de limpieza puede encontrar aplicación en la industria de lavado de vehículos debido a la presencia de vidrio en los vehículos de motor.

La composición lavavajillas se proporciona en varias formas incluyendo sólidos y líquidos. Cuando se proporciona en forma de un sólido, la composición lavavajillas se puede proporcionar en forma de polvo, gránulos, pellas, pastillas, bloques, sólidos vaciados, y sólidos extruidos. A modo de ejemplo, las pellas pueden tener tamaños de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm de diámetro, las pastillas pueden tener tamaños de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 10 mm de diámetro, las pastillas pueden tener tamaños de entre aproximadamente 1 cm y aproximadamente 10 cm de diámetro, y los bloques pueden tener tamaños de al menos aproximadamente 10 cm de diámetro. Cuando se proporciona en forma de un líquido, la composición lavavajillas se proporciona como un gel o una pasta.

Los intervalos ejemplares para componentes de la composición lavavajillas cuando se proporciona como un gel o una pasta se muestran en la tabla 1. Los intervalos ejemplares para componentes de la composición lavavajillas cuando se proporciona como un sólido se muestran en la tabla 2.

Tabla 1 – Composición lavavajillas en gel o pasta

Componente	Primer intervalo ejemplar (% en peso)	Segundo intervalo ejemplar (% en peso)	Tercer intervalo ejemplar (% en peso)
Agua	5-60	10-35	15-25
Fuente alcalina	5-40	10-30	15-20
Silicato	0-35	5-25	10-20
Reforzador	1-30	3-20	6-15
Estabilizante	0-20	0,5-15	2-10
Dispersante	0-20	0,5-15	2-9
Enzima	0-15	0,5-10	1-5
Inhibidor de corrosión	0,05-15	0,5-10	1-5
Tensioactivo	0,05-15	0,5-10	1-5
Fragancia	0-10	0,01-5	0,1-2
Colorante	0-1	0,001-0,5	0,01-0,25

Tabla 2 – Composición lavavajillas sólida

Componente	Primer intervalo ejemplar (% en peso)	Segundo intervalo ejemplar (% en peso)	Tercer intervalo ejemplar (% en peso)
------------	---------------------------------------	--	---------------------------------------

Agua	0-50	1-30	5-20
Fuente alcalina	5-40	10-30	15-20
Silicato	1-60	25-50	35-45
Reforzador	0-55	5-45	10-35
Blanqueante	0-35	5-25	10-15
Dispersante	0-10	0,001-5	0,01-1
Enzima	0-15	1-10	2-5
Inhibidor de corrosión	0,05-15	0,05-10	1-5
Tensioactivo	0,05-15	0,5-10	1-5
Fragancia	0-10	0,01-5	0,1-2
Colorante	0-1	0,001-0,5	0,01-0,25

5 Las varias formas del concentrado de la composición lavavajillas se pueden proporcionar en una película embalaje soluble en agua. Es decir, sólidos y líquidos se pueden embalar en las películas solubles en agua. Los sólidos ejemplares que se pueden embalar en una película soluble en agua incluyen polvos, pellas, pastillas y bloques. Los líquidos que se pueden embalar en la película soluble en agua son geles y pastas.

10 La especificación anterior proporciona una base para entender los amplios requisitos y límites de la invención. Los siguientes ejemplos y datos de prueba proporcionan un entendimiento para ciertas formas de realización específicas de la invención. No se pretende que los ejemplos limiten el ámbito de la invención que se ha expuesto en la descripción anterior. Variaciones en los conceptos de la invención son aparentes para los expertos en la materia.

Se describen la composición A y la composición B en la tabla 3.

Tabla 3

Componente	Composición A (% en peso) (comparativa)	Composición B (% en peso)
Agua	94,15	82,83
HEDP (60%)*	0	6,70
NaOH (50%)	4,10	7,60
ZnCl <sub>2</sub> (97%)	0,50	0
CaCl <sub>2</sub> (78%)	0	0,62
NaAlO <sub>2</sub> (22,5%)	1,25	1,25

15 \* HEDP es un fosfato disponible como Dequest 2010 de Solutia.

### Ejemplos

20 Se realizaron los siguientes ejemplos para comparar el ataque químico de la cristalería de vidrio Libbey basado en varias composiciones lavavajillas. La cristalería obtenida estaba sin usar y recién sacada de la caja. Se usó un vaso por prueba. Los contenedores usados para retener la muestra eran contenedores de plástico de cuarto de galón sin revestimientos de papel en la tapa.

25 Se siguió el siguiente procedimiento.

1. Ponerse guantes antes de lavar los vasos para prevenir que los aceites de la piel entren en contacto con la cristalería.
2. La cristalería se friega a fondo con detergente de platos líquido de pH neutro (un detergente para cacharros de cocina disponible bajo el nombre "Express" de Ecolab Inc.) para eliminar la suciedad y grasa y se deja secar al aire.
3. Enjuagar todos los contenedores de plástico con agua destilada para eliminar el polvo y dejar secar al aire.
4. Se preparan las soluciones detergentes.
5. Colocar un vaso en cada contenedor de plástico y echar una solución en el contenedor de plástico asegurándose que el vaso está completamente cubierto. Poner la tapa en el contenedor y marcar con el nombre de la solución.
- 30 6. Se echan 20 ml de cada solución en botellas de plástico de 1 oz. y se marcan.
7. Colocar los contenedores de plástico en un baño de agua con agitación. Controlar la temperatura del baño de agua a 71,1°C (160°F).
8. Se ajusta un mecanismo de suministro de agua para rellenar el baño de agua a lo largo de la duración de la prueba.
- 40 9. Recoger muestras de 20 ml e la solución cada 48 horas y colocarlas en las botellas de plástico de 1 oz.
10. Tras terminar la prueba, las muestras se analizan para el contenido en calcio y silicio.
11. Pesarse los vasos antes y después de la prueba de 48 horas.

45 Para medir la corrosión de vidrio y demostrar el efecto protector del inhibidor de corrosión, se miden las velocidades a que los componentes se eliminan de la cristalería expuesta a las soluciones detergentes. Durante un periodo de días, el cambio en la concentración de silicio elemental y calcio elemental en las muestras de la solución detergente



5 se midió analíticamente. El vidrio común incluye óxidos de silicio, sodio, calcio, magnesio, y aluminio. Puesto que se sabe bien que los reforzadores de detergentes pueden formar complejos con calcio, se midió la presencia de calcio en las soluciones de prueba para determinar si los reforzadores de detergente aceleraban la eliminación del calcio de la superficie del vidrio, contribuyendo de esta manera al proceso de corrosión. Las muestras de vidrio se sumergieron en las soluciones detergentes a temperaturas elevadas. Se usaron botellas de polietileno para contener las soluciones, de modo que la única fuente de los elementos de interés eran las muestras de vidrio.

Los resultados de este ejemplo se describen en la tabla 4.

Tabla 4

<i>Carrera</i>	<i>Metal inhibidor</i>	<i>NaOH (g/l)</i>	<i>Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (g/l)</i>	<i>Inhibidor</i>	<i>Conc. de inhibidor (mg/l)</i>	<i>Peso del vaso antes (g)</i>	<i>Peso del vaso después (g)</i>	<i>Diferencia de peso Pérdida (mg)</i>	<i>Cambio de peso (%)</i>	<i>Silicio eliminado del vidrio (g)</i>
1	zinc (comp.)	25	13	Composición A (activos 0,07%)	40	168,8780	163,7034	175	0,107	0,054
2	zinc (comp.)	25	13	Composición A (activos 0,035%)	20	166,9305	166,7908	140	0,084	0,068
3	calcio	25	13	Composición B (activos 0,075%)	40	166,5527	166,4424	110	0,066	0,039
4	calcio	25	13	Composición B (activos 0,038%)	20	167,5155	167,4042	111	0,066	0,041
5	control	25	13	Sin inhibidor	0	169,2410	167,4042	389	0,230	0,175

La especificación, ejemplos y datos anteriores proporcionan una descripción completa de la fabricación y uso de la composición de la invención. Puesto que se pueden hacer muchas formas de realización de la invención sin separarse del ámbito de la invención, la invención reside en las reivindicaciones adjuntadas a continuación.

5

## REIVINDICACIONES

1. Una composición detergente lavavajillas que comprende:
- 5 (a) un agente de limpieza que comprende una cantidad detergente de un tensioactivo;  
 (b) una fuente alcalina en una cantidad eficaz para proporcionar una composición de uso que tiene un pH de al menos aproximadamente 8 cuando se mide a una concentración de sólidos de aproximadamente el 0,5% en peso; y  
 10 (c) un inhibidor de corrosión en una cantidad suficiente para reducir la corrosión de vidrio cuando la composición detergente lavavajillas se combina con agua de dilución a una proporción de dilución de agua de dilución respecto a composición detergente de al menos aproximadamente 20:1, en donde la cantidad en la composición de uso es de aproximadamente 6 hasta aproximadamente 300 ppm, el inhibidor de corrosión comprende:
- 15 (i) una fuente de ion aluminio; y  
 (ii) una fuente de ion calcio,
- en donde la composición lavavajillas se proporciona en forma de un sólido, un gel o una pasta, y en donde el inhibidor de corrosión comprende un inhibidor de corrosión de calcio/aluminio que tiene una proporción molar de ion calcio respecto a ion aluminio de menos de aproximadamente 1:4 o una proporción molar de ion calcio respecto a ion aluminio de más de aproximadamente 2:1.
- 20 2. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 1, en donde la composición detergente comprende de aproximadamente el 0,05% en peso hasta aproximadamente el 15% en peso del agente de limpieza.
- 25 3. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 1, en donde la composición detergente comprende entre aproximadamente el 0,05% en peso y aproximadamente el 15% en peso del inhibidor de corrosión.
- 30 4. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 1, en donde la composición detergente comprende de aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 60% en peso de un reforzador, en donde el reforzador comprende un reforzador que no contiene fósforo.
- 35 5. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 1, en donde el inhibidor de corrosión comprende además una fuente de ion zinc.
- 40 6. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 5, en donde la fuente de ion zinc comprende al menos uno de 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, salicilato de zinc, óxido de zinc, aluminato de zinc, silicato de zinc, aluminosilicato de zinc, o mezclas de los mismos.
- 45 7. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 5, en donde la composición comprende desde aproximadamente el 1% en peso hasta aproximadamente el 60% en peso un reforzador, en donde el reforzador comprende un reforzador que contiene fósforo.
- 50 8. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 1, en donde el inhibidor de corrosión comprende un inhibidor de corrosión de calcio/magnesio/aluminio.
9. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 5, en donde el inhibidor de corrosión comprende un inhibidor de corrosión de calcio/zinc/aluminio.
- 55 10. Una composición detergente lavavajillas según la reivindicación 5, en donde el inhibidor de corrosión comprende un inhibidor de corrosión de calcio/magnesio/zinc/aluminio.
- 60 11. Un método para usar una composición detergente lavavajillas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, el método comprende diluir la composición detergente lavavajillas con agua en una proporción de dilución de agua respecto a la composición detergente lavavajillas de al menos aproximadamente 20:1.