

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 073**

51 Int. Cl.:

C12N 9/96 (2006.01)

C12N 9/14 (2006.01)

C11D 3/386 (2006.01)

C11D 1/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2013 PCT/US2013/057843**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14039442**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2013 E 13835673 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2893013**

54 Título: **Composiciones líquidas estables para lavado manual de vajilla que contienen enzimas**

30 Prioridad:

10.09.2012 US 201213608324

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

31.05.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HUNT, JR., CLINTON;
MAN, VICTOR FUK-PONG;
LENTSCH, STEVEN EUGENE;
TAN, LYLIEN;
KILLEEN, YVONNE MARIE y
EVERSON, TERRENCE P.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 715 073 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

Composiciones líquidas estables para lavado manual de vajilla que contienen enzimas

Campo de la invención

5 La invención se refiere a composiciones enzimáticas estables líquidas para limpieza, incluidos el lavado de equipamiento sanitario y el lavado de vajilla. En particular, las composiciones incluyen el agente estabilizador de enzimas canfodiacetato disódico (CADA) para permitir el uso de mezclas de enzimas tradicionalmente inestables, tal como proteasas y lipasas. También se describen los métodos para utilizar las composiciones enzimáticas estables líquidas.

Antecedentes de la invención

10 Los lavavajillas tienen que limpiar de forma eficaz una variedad de artículos tales como ollas y sartenes, vasos, platos, tazones y utensilios. Estos artículos incluyen una variedad de residuos que incluyen proteínas, grasas, almidón y azúcar, que pueden ser difíciles de eliminar. A veces, estos residuos pueden ser quemados u horneados o degradados térmicamente. Otras veces, es posible que se haya permitido que los residuos permanezcan en la superficie durante un período, lo que hace que sean más difíciles de eliminar. Los lavavajillas eliminan los residuos mediante el uso de
15 una combinación de detergentes, temperaturas, desinfectantes o acción mecánica del agua.

Se suelen emplear enzimas para ayudar a eliminar los residuos. Las enzimas presentan una alternativa a los productos químicos agresivos para la limpieza de una variedad de artículos y residuos difíciles de eliminar. Se suelen emplear enzimas para reemplazar un tensioactivo para mejorar la eliminación de residuos y proporcionar una composición de detergente más sustentable, tal como las que no tienen fosfato. Pero, un desafío para las enzimas es mantener su
20 estabilidad en solución en presencia de agua o productos químicos incompatibles. Para comercializar una composición enzimática acuosa, la enzima debe estabilizarse para que conserve su actividad funcional durante períodos prolongados (p. ej., vida en almacén o almacenamiento). Las enzimas, generalmente, son inestables en solución sin un sistema estabilizador y, por lo tanto, requieren cantidades excesivas de enzimas para compensar la pérdida esperada. Esto no es conveniente debido al costo elevado de las enzimas.

25 La inestabilidad en solución de las enzimas puede ser el resultado de una química incompatible (p. ej., tensioactivos y antimicrobianos) que desnaturaliza la enzima o de la autólisis en presencia de proteasa donde la proteasa ataca a otras enzimas. Existen sistemas de estabilización enzimática pero tienen desventajas. Por ejemplo, los sistemas de estabilización con ácido bórico o borato están restringidos en determinados países. Es en este contexto que la presente invención US5156761 y EP0352244 A2 se refiere a composiciones de detergente líquidas enzimáticas estabilizadas
30 útiles para limpiar una amplia gama de artículos, incluidos superficies duras y productos blandos como los textiles, tanto para uso comercial como doméstico. La estabilización de la enzima se obtiene mediante la adición de determinados tensioactivos anfóteros.

Por consiguiente, un objetivo de la invención es desarrollar composiciones enzimáticas mejoradas para su uso en la eliminación de residuos en los lavavajillas.

35 Un objetivo adicional de la invención es proporcionar composiciones enzimáticas estables líquidas para lavado de equipamiento sanitario, lavado de vajilla y otras aplicaciones de limpieza que requieren el uso de enzimas, a saber, combinaciones sinérgicas de enzimas para una aplicación de limpieza particular.

Breve compendio de la invención

40 En una realización, la presente invención incluye una composición enzimática líquida estabilizada como se define en la reivindicación 1.

En una realización adicional, la presente invención incluye un método de limpieza como se define en la reivindicación 9.

Si bien se describen múltiples realizaciones, aun otras realizaciones de la presente invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. Por consiguiente, se considerará que los dibujos y la descripción detallada son de carácter ilustrativo
45 y no restrictivo.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1-2 muestran la eficacia de la eliminación de residuos obtenida a partir de las fórmulas que emplean las composiciones enzimáticas estabilizadas de acuerdo con la invención durante períodos prolongados en comparación con composiciones enzimáticas no estabilizadas. La figura 3 muestra la eficacia de la limpieza de diversas
50 formulaciones durante un período de cuarenta y cinco días que demuestra la estabilidad prolongada a temperatura ambiente de las composiciones enzimáticas estabilizadas de acuerdo con una realización de la invención.

Diversas realizaciones de la presente invención se describirán detalladamente con referencia a los dibujos, en donde los números de referencia similares representan partes similares en todas las vistas. La referencia a las diversas

realizaciones no limita el alcance de la invención. Las figuras representadas en la presente no son limitaciones a las diversas realizaciones de acuerdo con la invención y se presentan a modo de ilustración ejemplar de la invención.

Descripción detallada de la realización preferida

La presente invención se refiere a composiciones enzimáticas estables líquidas. Las composiciones tienen muchas ventajas sobre las composiciones enzimáticas de limpieza convencionales. Por ejemplo, las composiciones enzimáticas estables líquidas combinan enzimas en una única composición de limpieza que tiene estabilidad en almacenamiento durante un período prolongado inesperado. Se emplea un estabilizador de enzimas (canfodiacetato disódico (CADA)) en las composiciones de limpieza para permitir el uso combinado de enzimas tradicionalmente inestables, tal como proteasas y lipasas.

Las realizaciones de la presente invención no se limitan a composiciones de limpieza particulares y/o a métodos para emplearlas, que pueden variar y son conocidos por los expertos. Debe comprenderse también que toda la terminología utilizada en la presente tiene el fin de describir únicamente realizaciones particulares y no pretende ser taxativa de ningún modo o medida. Por ejemplo, como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el/la" pueden incluir los referentes plurales a menos que el contenido claramente indique lo contrario. Además, las unidades, los prefijos y los símbolos se pueden observar en su forma aceptada por SI. Los intervalos numéricos descritos dentro de la memoria descriptiva incluyen los números que definen el intervalo e incluyen cada número entero dentro del intervalo definido.

Para que la presente invención se pueda entender más fácilmente, primero se definen determinados términos. A menos que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en la presente tienen el mismo significado que entiende normalmente un experto en la técnica a la que pertenecen las realizaciones de la invención. Se pueden utilizar muchos métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la presente en la práctica de las realizaciones de la presente invención sin experimentación innecesaria, se describen los métodos y materiales preferidos. Para describir y reivindicar las realizaciones de la presente invención se utilizará la siguiente terminología, de acuerdo con las definiciones que se indican a continuación.

El término "aproximadamente", tal como se utiliza en la presente, hace referencia a variaciones en la cantidad numérica que pueden ocurrir, por ejemplo, mediante procedimientos de manipulación del líquido y mediciones normales utilizados para la elaboración de concentrados o soluciones de uso en el mundo real; mediante un error involuntario en estos procedimientos; mediante diferencias de fabricación, fuente o pureza de los ingredientes utilizados en la elaboración de las composiciones o de la puesta en práctica de los métodos, y similares. El término "aproximadamente" comprende además cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición que resulta de una mezcla inicial específica. Ya sean modificadas o no por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

Las expresiones "agentes activos" o "porcentaje de agentes activos" o "porcentaje en peso de agentes activos" o "concentración de agentes activos" se utilizan indistintamente en la presente y se refieren a la concentración de los ingredientes que participan en la limpieza expresados como un porcentaje menos los ingredientes inertes, tales como agua o sales.

Tal como se usan en la presente, los términos "alquilo" o "grupos alquilo" se refieren a hidrocarburos saturados que tienen uno o más átomos de carbono, incluidos grupos alquilo de cadena lineal (p. ej., metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo, decilo, etc.), grupos alquilo cíclicos (o "cicloalquilo" o grupos "alicíclicos" o "carbocíclicos") (p. ej., ciclopropilo, ciclopentilo, ciclohexilo, cicloheptilo, ciclooctilo, etc.), grupos alquilo de cadena ramificada (p. ej., isopropilo, terc-butilo, sec-butilo, isobutilo, etc.) y grupos alquilo sustituidos con alquilo (p. ej., grupos cicloalquilo sustituidos con alquilo y grupos alquilo sustituidos con cicloalquilo).

A menos que se especifique algo diferente, el término "alquilo" incluye "alquilos no sustituidos" y "alquilos sustituidos". Tal como se usa en la presente, la expresión "alquilos sustituidos" hace referencia a grupos alquilo que tienen sustituyentes que reemplazan a uno o más hidrógenos en uno o más carbonos de la estructura principal de hidrocarburo. Dichos sustituyentes pueden incluir, por ejemplo, grupos alquenoilo, alquinoilo, halógeno, hidroxilo, alquilcarbonilo, arilcarbonilo, alcoxicarbonilo, arilo, ariloxycarbonilo, carboxilato, alquilcarbonilo, arilcarbonilo, alcoxicarbonilo, aminocarbonilo, alquilaminocarbonilo, dialquilaminocarbonilo, alquiltiocarbonilo, alcoxilo, fosfato, fosfonato, fosfinato, ciano, amino (incluidos alquilamino, dialquilamino, arilamino, diarilamino y alquilarilamino), acilamino (incluidos alquilcarbonilamino, arilcarbonilamino, carbamoilo y ureido), imino, sulfhidrido, alquiltio, ariltio, tiocarboxilato, sulfatos, alquilsulfino, sulfonatos, sulfamoilo, sulfonamido, nitro, trifluorometilo, ciano, azido, heterocíclico, alquilarilo o aromáticos (incluidos heteroaromáticos). El término "alcoxi" se refiere a un radical hidrocarburo monovalente de cadena lineal o ramificada que tiene una cantidad específica de átomos de carbono y un enlace carbono-oxígeno-carbono, puede estar no sustituido o sustituido con sustituyentes que no interfieren con la función específica de la composición y puede estar sustituido una o dos veces con el mismo grupo o uno diferente. Los sustituyentes pueden incluir, por ejemplo, alcoxi, hidroxilo, mercapto, amino, amino sustituido con alquilo, nitro, carboxi, carbamoilo, carbamoilo, ciano, metilsulfonilamino o halógeno. Algunos ejemplos incluyen metoxi, etoxi, propoxi, t-butoxi y similares.

En algunas realizaciones, los alquilos sustituidos pueden incluir un grupo heterocíclico. Tal como se usa en la presente, la expresión "grupo heterocíclico" incluye estructuras de anillo cerrado análogas a grupos carbocíclicos en las cuales uno o más de los átomos de carbono en el anillo son un elemento diferente de carbono, por ejemplo, nitrógeno, azufre u oxígeno. Los grupos heterocíclicos pueden estar saturados o insaturados. Los grupos heterocíclicos ejemplares incluyen, entre otros, aziridina, etilenóxido (epóxidos, oxiranos), tiirano (episulfuros), dioxirano, azetidina, oxetano, tietano, dioxetano, ditietano, ditiecto, azolidina, pirrolidina, pirrolina, oxolano, dihidrofurano y furano.

Tal como se usa en la presente, el término "desinfectante" se refiere a un agente que destruye todas las células vegetativas incluidos los microorganismos patogénicos más reconocidos, utilizando el procedimiento descrito en A.O.A.C. Utilizar Dilution Methods, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, párrafo 955.14 y las secciones aplicables, 15.º edición, 1990 (EPA Guideline 91-2). Tal como se usa en la presente, la expresión "desinfección de nivel alto" o "desinfectante de nivel alto" se refiere a un compuesto o una composición que destruye sustancialmente todos los organismos, excepto los niveles altos de esporas bacterianas y se realiza con un germicida químico autorizado para su comercialización como esterilizante por la Administración de Medicamentos y Alimentos. Tal como se usa en la presente, la expresión "desinfección de nivel intermedio" o "desinfectante de nivel intermedio" se refiere a un compuesto o una composición que destruye las micobacterias, la mayoría de los virus y las bacterias con un germicida químico registrado como tuberculocida por la Agencia de Protección Ambiental (EPA). Tal como se usa en la presente, la expresión "desinfección de nivel bajo" o "desinfectante de nivel bajo" se refiere a un compuesto o una composición que destruye algunos virus y bacterias con un germicida químico registrado como desinfectante hospitalario por la EPA.

Tal como se usa en la presente, el término "microorganismo" se refiere a cualquier organismo no celular o unicelular (incluidos coloniales). Los microorganismos incluyen todos los procariotas. Los microorganismos incluyen bacterias (incluidas cianobacterias), esporas, líquenes, hongos, protozoarios, virinos, viroides, virus, fagos y algunas algas. Tal como se usa en la presente, el término "microbio" es sinónimo de microorganismo. A los efectos de la presente solicitud de patente, se logra una reducción microbiana exitosa cuando las poblaciones microbianas se reducen por lo menos en un 50 %, o en un porcentaje significativamente mayor que el que se logra con un lavado con agua. Una mayor reducción de la población microbiana proporciona mayores niveles de protección.

Tal como se usa en la presente, el término "desinfectante" se refiere a un agente que reduce la cantidad de contaminantes bacterianos a niveles seguros según los requisitos de salud pública. En una realización, los desinfectantes para el uso en la presente invención proporcionarán una reducción de al menos el 99.999 % (reducción de orden logarítmico de 5). Estas reducciones pueden evaluarse utilizando un procedimiento establecido en Germicidal and Detergent Sanitizing Action of Disinfectants, Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, párrafo 960.09 y las secciones aplicables, 15.º edición, 1990 (EPA Guideline 91-2). De acuerdo con esta referencia un desinfectante debe proporcionar una reducción del 99.999 % (reducción de orden logarítmico de 5) dentro de los 30 segundos a temperatura ambiente, 25±2 °C, contra varios organismos de prueba.

Tal como se utiliza en la presente, el término "esporicida" se refiere a un agente o proceso físico o químico que tiene la capacidad de provocar una reducción de más del 90 % (reducción de orden logarítmico de 1) en la población de esporas de *Bacillus cereus* o *Bacillus subtilis* dentro de los 10 segundos a 60 °C. En determinadas realizaciones, las composiciones esporicidas de la invención proporcionan una reducción de más del 99 % (reducción de orden logarítmico de 2), una reducción de más del 99.99 % (reducción de orden logarítmico de 4) o una reducción de más del 99.999 % (reducción de orden logarítmico de 5) en dicha población dentro de los 10 segundos a 60 °C.

Tal como se utiliza en la presente, la expresión "sustancialmente libre" se refiere a composiciones que carecen completamente del componente o que tienen una cantidad tan pequeña del componente que el componente no afecta el rendimiento de la composición. El componente puede estar presente como una impureza o como un contaminante y será inferior al 0.5 % en peso. En otra realización, la cantidad del componente es inferior al 0.1 % en peso, y aun en otra realización, la cantidad del componente es inferior al 0.01 % en peso. En un aspecto de la invención, las composiciones enzimáticas estabilizadas líquidas están sustancialmente libres de estabilizadores de enzimas adicionales conocidos en la técnica, incluidos los descritos en la presente.

La expresión "rendimiento de limpieza sustancialmente similar" se refiere, en general, al logro de un producto de limpieza sustituto o sistema de limpieza sustituto de generalmente el mismo grado (o al menos no un grado significativamente menor) de limpieza o con generalmente la misma inversión (o al menos no una inversión significativamente menor) de esfuerzo, o ambos.

Tal como se utiliza en la presente, la expresión "equipamiento sanitario" se refiere a artículos tales como utensilios para comer o cocinar, platos y otras superficies duras como duchas, fregaderos, inodoros, bañeras, encimeras, ventanas, espejos, vehículos de transporte y pisos. Tal como se utiliza en la presente, la expresión "lavado de equipamiento sanitario" se refiere al lavado, limpieza o enjuague de equipamiento sanitario. Equipamiento sanitario también se refiere a artículos de plástico. Los tipos de plásticos que se pueden limpiar con las composiciones de acuerdo con la invención incluyen, entre otros, los que incluyen polímeros de policarbonato (PC), polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) y polímeros de polisulfona (PS). Otro plástico ejemplar que se puede limpiar utilizando los compuestos y composiciones de la invención incluye tereftalato de polietileno (PET).

Tal como se utiliza en la presente, el término "aguas" incluye aguas de proceso o transporte de alimentos. Las aguas de proceso o transporte de alimentos incluyen aguas de transporte de productos agrícolas (p. ej., como se encuentran en canales, transporte por tubería, cortadoras, rebanadoras, balsinas, sistemas de retorta, lavadoras y similares), atomizadores rotatorios para líneas de transporte de alimentos, recipientes de inmersión de lavado a mano y bota, aguas de enjuague del tercer fregadero y similares. Las aguas también incluyen aguas domésticas y recreativas tales como piscinas, spa, canales recreativos y toboganes de agua, fuentes y similares.

Las expresiones "porcentaje en peso", "% en peso", "porcentaje por peso", "% por peso" y variaciones de estas, tal como se utilizan en la presente, se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicada por 100. Se entiende que, tal como se utilizan aquí, "porcentaje", "%" y similares pretenden ser sinónimos de "porcentaje en peso", "% en peso", etc.

Los métodos y las composiciones de la presente invención pueden comprender, consistir esencialmente o consistir en el componente y los ingredientes de la presente invención así como otros ingredientes descritos en la presente. Tal como se utiliza en la presente, "que consiste esencialmente en" significa que los métodos y las composiciones pueden incluir etapas, componentes o ingredientes adicionales, pero solo si las etapas, componentes o ingredientes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de los métodos y composiciones reivindicados.

Si bien no se necesita una comprensión del mecanismo para poner en práctica la presente invención y aunque la presente invención no se limita a ningún mecanismo de acción particular, se contempla que, en algunas realizaciones, el uso del estabilizador de enzimas anfótero (p. ej., canfodiacetato disódico) se combina con la proteína para desactivar las enzimas. Por ejemplo, de acuerdo con un mecanismo de la invención, el estabilizador de enzimas anfótero evita que una enzima proteasa degrade una enzima lipasa incluida en la misma composición, lo que proporciona una estabilidad enzimática prolongada. Además del beneficio de evitar la desactivación enzimática, el estabilizador de enzimas también permite temperaturas ambiente, pH neutro y composiciones no irritantes de mezclas de enzimas tradicionalmente inestables. De forma beneficiosa, el uso del estabilizador de enzimas tensioactivo permite una mezcla de enzimas particularmente adecuada para la eliminación de diversos residuos grasos en aplicaciones de lavado de equipamiento sanitario, a saber, el uso combinado de proteasas y lipasas.

Las composiciones enzimáticas estables líquidas proporcionan un estabilizador de enzimas mejorado en comparación con las composiciones estabilizadas existentes, incluidas, por ejemplo, las que emplean ácidos monocarboxílicos orgánicos, ácido bórico, sales de borato, composiciones que tienen contenido de agua reducido y/o sistemas estabilizados con calcio y magnesio. En la invención, las composiciones enzimáticas estables líquidas están libres de los estabilizadores de enzimas convencionales. Una descripción adicional de los diversos sistemas de estabilización de enzimas se describe en las patentes estadounidenses n.º 3 697 451, 4 753 748, 6 069 122, 6 624 132, 7 553 806 y 7 569 532.

Composiciones enzimáticas estables líquidas

De acuerdo con una realización de la invención, las composiciones incluyen un agente estabilizador tensioactivo y una mezcla de enzimas como se define en las reivindicaciones. En una realización, la mezcla de enzimas incluye una combinación de dos o más de las siguientes enzimas: proteasa, amilasa, lipasa, gluconasa, celulasa y/o peroxidasa. En un aspecto preferido, la combinación de enzimas incluye una proteasa, una lipasa y/o una amilasa.

En un aspecto de la invención, las composiciones enzimáticas estabilizadas conservan la estabilidad composicional durante algunos meses, durante al menos aproximadamente 6 meses, durante más de al menos 6 meses. En determinadas realizaciones, las formulaciones líquidas de acuerdo con las realizaciones de la invención son estables durante al menos 1 año. Tal como se menciona en la presente, estabilidad composicional significa que las enzimas en la composición enzimática estable líquida conservan al menos aproximadamente el 80 % de su actividad enzimática inicial a temperatura ambiente, preferentemente al menos aproximadamente el 90 % de su actividad enzimática inicial, preferentemente al menos aproximadamente el 95 % de su actividad enzimática inicial y más preferentemente el 100 % de su actividad enzimática inicial.

Tensioactivos anfóteros

El agente estabilizador de enzimas cocoanfodiacetato disódico es un tensioactivo anfótero. Los tensioactivos anfóteros, o anfotéricos, contienen tanto un grupo hidrofílico básico como un grupo hidrofílico ácido y un grupo hidrofóbico orgánico. Estas entidades iónicas pueden ser cualquiera de los grupos aniónicos o catiónicos descritos en la presente para otros tipos de tensioactivos. Un grupo nitrógeno básico y un grupo carboxilato ácido son los grupos funcionales típicos empleados como los grupos hidrofílicos básico y ácido. En algunos tensioactivos, sulfonato, sulfato, fosfonato o fosfato proporcionan la carga negativa.

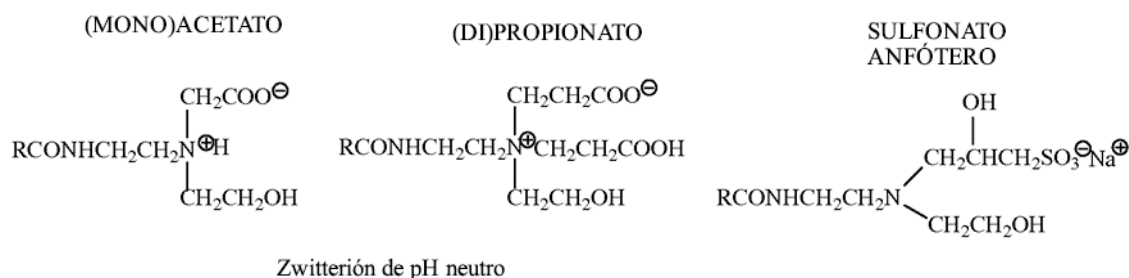
Los tensioactivos anfóteros se pueden describir ampliamente como derivados de aminas alifáticas secundarias y terciarias, en las que el radical alifático puede ser de cadena lineal o ramificada y en donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene entre aproximadamente 8 y 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico de solubilización de agua, p. ej., carboxi, sulfo, sulfato, fosfato o fosfono. Los tensioactivos anfóteros se subdividen en dos clases principales conocidas por los expertos en la técnica y descritas en "Surfactant Encyclopedia" Cosmetics &

Toiletries, Vol. 104 (2) 69-71 (1989), que se incorpora a la presente mediante referencia.

Los tensioactivos anfóteros, además del agente estabilizador de enzimas, incluyen como una primera clase derivados de etilendiamina de acilo/dialquilo (p. ej. derivados de 2-alkil-hidroxi-2-imidazolina) y sus sales. La segunda clase incluye ácidos de N-alkilamino y sus sales. Algunos tensioactivos anfóteros pueden considerarse adecuados para ambas clases.

Los tensioactivos anfóteros pueden sintetizarse a través de métodos conocidos por los expertos en la técnica. Por ejemplo, 2-alkil-hidroxi-2-imidazolina se sintetiza por condensación y cierre de anillo de un ácido carboxílico de cadena larga (o un derivado) con dialquiletilendiamina. Los tensioactivos anfóteros comerciales se derivan mediante hidrólisis posterior y apertura de anillo del anillo de imidazolina por alquilación, por ejemplo, con ácido cloroacético o acetato de etilo. Durante la alquilación, uno o dos grupos carboxi-alkilo reaccionan para formar una amina terciaria y un enlace éter con distintos agentes alquilantes que proporcionan aminas terciarias diferentes.

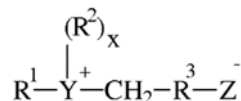
Los derivados de imidazol de cadena larga, generalmente, tienen la fórmula general:



en donde R es un grupo hidrofóbico acíclico que contiene entre aproximadamente 8 y 18 átomos de carbono y M es un catión para neutralizar la carga del anión, generalmente sodio. Los anfóteros derivados de imidazolina comercialmente prominentes que se pueden emplear en las presentes composiciones además del agente estabilizador de enzimas incluyen, por ejemplo: cocoanfopropionato, cocoanfocarboxi-propionato, cocoanfoglicinato, cocoanfocarboxiglicinato, cocoanfopropil-sulfonato y ácido cocoanfocarboxi-propiónico. Se pueden producir ácidos anfocarboxílicos a partir de imidazolininas grasas en las que la funcionalidad del ácido dicarboxílico del ácido anfodicarboxílico es ácido diacético y/o ácido dipropiónico.

Los tensioactivos anfóteros derivados de imidazol, además del agente estabilizador de enzimas, incluyen, por ejemplo, lauroanfodiacetato disódico, cocoanfodiacetato de sodio, estearoanfodiacetato de sodio, lauroanfodiacetato de sodio, capriolfodiacetato disódico, anfocarboxilato C8 mezclado con sodio, cocoanfopropionato de sodio, ácido cocoanfodipropiónico, cocoanfodipropionato disódico, capriolfopropionato de sodio, carboxilato de alquilamidoamina, capriolfodipropionato disódico, cocoanfodihidroxipropilsulfonato de sodio y capriolfodihidroxipropilsulfonato de sodio.

Los compuestos carboximetilados (glicinatos) descritos en la presente anteriormente, con frecuencia, se denominan betaínas. Las betaínas son una clase especial de anfótero analizadas en la presente más abajo en la sección titulada Tensioactivos zwitteriónicos. De acuerdo con una realización de la invención, los tensioactivos betaína y sultaína adecuados, además del agente estabilizador de enzimas, tienen la siguiente fórmula general:



en donde R¹ contiene un radical alquilo, alqueno u hidroxialquilo de entre 8 y 18 átomos de carbono que tiene entre 0 y 10 restos óxido de etileno y entre 0 y 1 resto glicerilo; Y se selecciona del grupo que consiste en átomos de nitrógeno, fósforo y azufre; R² es un grupo alquilo o monohidroxialquilo que contiene entre 1 y 3 átomos de carbono; x es 1 cuando Y es un átomo de azufre y 2 cuando Y es un átomo de nitrógeno o fósforo, R³ es un alqueno, hidroxialqueno u hidroxialqueno de entre 1 y 4 átomos de carbono y Z es un radical seleccionado del grupo que consiste en grupos carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfonato y fosfato.

Los tensioactivos betaínas (que también son carboxilatos) y sultaínas adecuados incluyen, por ejemplo, betaínas de alquilo, betaínas de alquilamidopropilo, aminopropionatos y sultaínas. Algunos ejemplos adecuados adicionales pueden incluir glicinato de dihidroxietilo. Las diversas betaínas y sultaínas pueden basarse, opcionalmente, en aminas grasas y etoxilatos de aminas grasas en lugar de imidazolininas. Los tensioactivos disponibles comercialmente como se describen en la presente se encuentran disponibles con los nombres comerciales Mirataine® y Miranol® (Rhodia, Solvay Group).

Los ácidos N-alkilamino de cadena larga se preparan fácilmente mediante la reacción de RNH₂, en donde R=alquilo

C₈-C₁₈ de cadena lineal o ramificada, aminas grasas con ácidos carboxílicos halogenados. La alquilación de los grupos amino primarios de un ácido amino conduce a aminas secundarias y terciarias. Los sustituyentes alquilo pueden tener grupos amino adicionales que proporcionan más de un centro de nitrógeno reactivo. La mayoría de los ácidos N-alquilamina comerciales son derivados de alquilo de beta-alanina o beta-N(2-carboxietil) alanina. Los ejemplos de anfolitos de ácido N-alquilamino comerciales que tienen aplicación, además del agente estabilizador de enzimas, incluyen alquil beta-amino dipropionatos, RN(C₂H₄COOM)₂ y RNHC₂H₄COOM. En una realización, R puede ser un grupo hidrofóbico acíclico que contiene entre aproximadamente 8 y aproximadamente 18 átomos de carbono y M es un catión para neutralizar la carga del anión.

Los tensioactivos anfóteros, además del agente estabilizador de enzimas, incluyen los derivados de productos de coco como aceite de coco o ácido graso de coco. Algunos tensioactivos derivados de coco adecuados adicionales incluyen como parte de su estructura un resto etilendiamina, un resto alcanolamida, un resto aminoácido, p. ej., glicina, o una combinación de estos; y un sustituyente alifático de entre aproximadamente 8 y 18 (p. ej., 12) átomos de carbono. Dicho tensioactivo también se puede considerar un ácido alquilanfodicarboxílico. Estos tensioactivos anfóteros pueden incluir estructuras químicas representadas como: C₁₂-alquil-C(O)-NH-CH₂-CH₂-N+(CH₂-CH₂-CO₂Na)₂-CH₂-CH₂-OH o C₁₂-alquil-C(O)-N(H)-CH₂-CH₂-N+(CH₂-CO₂Na)₂-CH₂-CH₂-OH. El cocoanfodipropionato disódico se encuentra disponible comercialmente con el nombre comercial Miranol™ FBS de Rhodia Inc., Cranbury, N.J. El agente estabilizador de enzimas cocoanfodiacetato se comercializa con el nombre comercial Mirataine™ JCHA, también de Rhodia Inc., Cranbury, N.J. Diversos tensioactivos anfóteros derivados de coco adicionales, además del agente estabilizador de enzimas, se encuentran disponibles comercialmente con los siguientes nombres comerciales: Amphosol® 2C (un tensioactivo anfótero suave que también actúa como un reforzador de espuma y formador de viscosidad) (Stepan Company), Mesoteric™ C-2 (Mason Chemical Company), Proteric™ CDX-38 (Protameen Chemicals, Inc.), Mackam® 2C (Rhodia Inc.) y similares.

Un listado típico de clases anfóteras, y especies de estos tensioactivos, se proporciona, por ejemplo, en la patente estadounidense n° 3 929 678. Otros ejemplos se proporcionan en "Surface Active Agents and Detergents" (Vol. I y II de Schwartz, Perry y Berch). El agente estabilizador tensioactivo es canfodiacetato disódico (CADA). En un aspecto, las composiciones pueden incluir al menos el 1-50 % en peso de estabilizador de enzimas anfótero, al menos el 5-50 % en peso de estabilizador de enzimas anfótero, preferentemente al menos el 10-30 % en peso de estabilizador de enzimas anfótero.

Enzimas

Las composiciones enzimáticas estables líquidas emplean una combinación de enzimas, que comprende al menos una proteasa, que puede proporcionar actividad deseable para la eliminación de residuos. En un aspecto, la combinación de enzimas proporciona actividad deseable para la eliminación de residuos basados en proteínas, basados en carbohidratos y/o basados en triglicéridos de sustratos, tales como, por ejemplo, cubiertos, copas, tazones, ollas y sartenes. Las enzimas pueden actuar mediante la degradación o alteración de uno o más tipos de residuos de suciedad encontrados en una superficie, eliminando así el residuo o haciéndolo más removible. Tanto la degradación como la alteración de residuos de suciedad pueden mejorar la detergencia al reducir las fuerzas fisicoquímicas que unen el residuo a la superficie que se está limpiando, es decir, el residuo se vuelve más soluble en agua. Por ejemplo, una o más proteasas pueden escindir estructuras de proteínas macromoleculares complejas presentes en residuos de suciedad en moléculas de cadena corta más simples que son, por sí mismas, más fácilmente desabsorbidas de las superficies, solubilizadas o de otro modo eliminadas con más facilidad con soluciones deterativas que contienen dichas proteasas.

Las enzimas adecuadas incluyen una proteasa, una amilasa, una lipasa, una gluconasa, una celulasa, una peroxidasa, una oxidasa, una mananasa, una pectato liasa o una mezcla de estas. En un aspecto preferido, la combinación de enzimas incluye una proteasa y una lipasa. En un aspecto preferido adicional, la combinación de enzimas incluye una proteasa, una lipasa y/o una amilasa.

Las enzimas adecuadas para su uso de acuerdo con la invención pueden ser de diversos orígenes, tales como origen vegetal, animal, bacteriano, fúngico o de levadura. Las selecciones preferidas están influenciadas por factores tales como actividad de pH y/o estabilidad óptima, termoestabilidad y estabilidad a detergentes activos, formadores y similares. En un aspecto, se prefieren las enzimas bacterianas o fúngicas.

Una referencia valiosa sobre las enzimas es "Industrial Enzymes," Scott, D., in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3.ª edición, Vol. 9, pp. 173-224, John Wiley & Sons, Nueva York, 1980, que se incorpora a la presente en su totalidad mediante referencia. Una descripción adicional de enzimas adecuadas, que incluye determinadas enzimas estabilizadas, se proporciona en la solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/934 355, que se incorpora a la presente en su totalidad mediante referencia.

En un aspecto, las composiciones pueden incluir al menos el 0.1-50 % en peso de enzimas, al menos el 1-20 % en peso de enzimas, preferentemente al menos el 1-10 % en peso de enzimas. Las composiciones incluyen una mezcla de más de una clase de enzimas (p. ej., una combinación de una proteasa, una lipasa y una amilasa, o una combinación de una proteasa y una lipasa). En otro aspecto, las composiciones incluyen una combinación de enzimas en donde la proporción de enzimas (p. ej., proteasa a lipasa) es de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente

10:1, entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 5:1. En un aspecto adicional, las composiciones incluyen una combinación de enzimas en donde la proporción de enzimas (p. ej., proteasa a lipasa) es de entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 1:10, entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 1:5. Sin limitarse a una teoría particular de la invención, la proporción de las clases de enzimas combinadas en una composición de acuerdo con la invención no pretende limitar el alcance de la invención, considerando que la proporción de agente estabilizador de enzimas a enzimas es el eje central de la presente invención.

Proteasa

Las enzimas proteasas adecuadas pueden derivar de una planta, un animal o un microorganismo. Preferentemente, la proteasa deriva de un microorganismo, tal como una levadura, un moho o una bacteria. Las proteasas preferidas incluyen proteasas de serina activas a pH alcalino, preferentemente derivadas de una cepa de *Bacillus*, tal como *Bacillus subtilis* o *Bacillus licheniformis*; estas proteasas preferidas incluyen subtilisinas nativas y recombinantes. La proteasa se puede purificar o un componente de un extracto microbiano, y ya sea de tipo salvaje o variante (químico o recombinante). Los ejemplos de enzimas proteolíticas incluyen (con nombres comerciales) Coronase®; Savinase®; una proteasa derivada del tipo *Bacillus lentus*, tales como Maxacal®, Opticlean®, Durazym® y Properase®; una proteasa derivada de *Bacillus licheniformis*, tales como Alcalase® y Max-atase®; y una proteasa derivada de *Bacillus amyloliquefaciens*, tal como Primase®. Las enzimas proteasas disponibles en el mercado incluyen las comercializadas con los nombres comerciales Coronase®, Alcalase®, Savinase®, Primase®, Durazym® o Esperase® de Novozymes A/S (Dinamarca); las comercializadas con los nombres comerciales Maxatase®, Maxacal® o Maxapem® de Gist-Brocades (Países Bajos); las comercializadas con los nombres comerciales Purafect® OX y Properase de Genencor International; las comercializadas con los nombres comerciales Opticlean® u Optimase® de Solvay Enzymes; y similares.

También se puede utilizar una mezcla de estas proteasas. Por ejemplo, Purafect® es una proteasa alcalina (una subtilisina) que se aplica en programas de limpieza a temperaturas inferiores, de entre aproximadamente 30 °C y aproximadamente 65 °C; mientras que Esperase® es una proteasa alcalina que se elige para soluciones deterativas a temperaturas superiores, de entre aproximadamente 50 °C y aproximadamente 85 °C. Las proteasas deterativas se describen en las publicaciones de patentes que se incorporan a la presente mediante esta referencia en su totalidad, incluidas: GB 1 243 784, WO 9203529 A (sistema de enzima/inhibidor), WO 9318140 A y WO 9425583 (proteasa recombinante similar a la tripsina) de Novo; WO 9510591 A, WO 9507791 (una proteasa que tiene adsorción disminuida y aumento de la hidrólisis), WO 95/30010, WO 95/30011, WO 95/29979 de Procter & Gamble; WO 95/10615 (subtilisina *Bacillus amyloliquefaciens*) de Genencor International; EP 130 756 A (proteasa A); EP 303 761 A (proteasa B), y EP 130 756 A. Una proteasa variante es preferentemente al menos 80 % homóloga, y preferentemente tiene al menos 80 % de identidad de secuencia, con las secuencias de aminoácidos de las proteasas en estas referencias.

Naturalmente, se pueden utilizar mezclas de diferentes enzimas proteolíticas. Aunque se han descrito diversas enzimas específicas anteriormente, se entiende que se puede utilizar cualquier proteasa que pueda conferir la actividad proteolítica deseada a la composición.

Lipasas

Una lipasa adecuada puede derivar de una planta, un animal o un microorganismo. Preferentemente, la lipasa deriva de un microorganismo, tal como un hongo o una bacteria. Las lipasas preferidas incluyen las derivadas de una *Pseudomonas*, tal como *Pseudomonas stutzeri* ATCC 19.154 o de una *Humicola*, tal como *Humicola lanuginosa* (que se produce típicamente de forma recombinante en *Aspergillus oryzae*). La lipasa se puede purificar o un componente de un extracto, y ya sea de tipo salvaje o variante (químico o recombinante).

Algunos ejemplos de enzimas lipasas que se pueden utilizar incluyen las que se comercializan con los nombres comerciales Lipase P "Amano" o "Amano-P" de Amano Pharmaceutical Co. Ltd., Nagoya, Japón o con el nombre comercial Lipolase® de Novo y similares. Otras lipasas disponibles en el mercado que se pueden utilizar incluyen Amano-CES, lipasas derivadas de *Chromobacter viscosum*, p. ej., *Chromobacter viscosum* var. *lipolyticum* NRRLB 3673 de Toyo Jozo Co., Tagata, Japón; lipasas de *Chromobacter viscosum* de U.S. Biochemical Corp., EUA y Disoynth Co., y lipasas derivadas de *Pseudomonas gladioli* o de *Humicola lanuginosa*.

Una lipasa preferida se comercializa con el nombre comercial Lipex® por Novozymes A/S. Otras lipasas adecuadas se describen en los documentos de patentes que se incorporan a la presente mediante esta referencia en su totalidad, que incluyen: WO 9414951 A (lipasas estabilizadas) de Novo, WO 9205249, RD 94359044, GB 1 372 034, solicitud de patente japonesa 53 20487, abierta a la inspección pública el 24 de febrero de 1978 de Amano Pharmaceutical Co. Ltd. y EP 341 947.

Naturalmente, se pueden utilizar mezclas de diferentes enzimas lipasas. Aunque se han descrito diversas enzimas específicas anteriormente, se entiende que se puede utilizar cualquier lipasa que pueda conferir la actividad lipasa deseada a la composición.

Amilasa

Las enzimas amilasas adecuadas pueden derivar de una planta, un animal o un microorganismo. Preferentemente, la amilasa deriva de un microorganismo, tal como una levadura, un moho o una bacteria. Las amilasas incluyen las derivadas de un *Bacillus*, tal como *B. licheniformis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis* o *B. stearothermophilus*. La amilasa se puede purificar o un componente de un extracto microbiano, y ya sea de tipo salvaje o variante (químico o recombinante), preferentemente una variante que sea más estable en condiciones de lavado o prelavado que una amilasa de tipo salvaje.

Algunos ejemplos de enzimas amilasas incluyen las comercializadas con los nombres comerciales Rapidase por Gist-Brocades® (Países Bajos); las comercializadas con los nombres comerciales Termamyl®, Fungamyl® o Duramyl® por Novo; Purastar STL o Purastar OXAM por Genencor, y similares. Las enzimas amilasas disponibles en el mercado preferidas incluyen la variante de amilasa con estabilidad mejorada comercializada con el nombre comercial Duramyl® por Novo. También se puede utilizar una mezcla de amilasas.

Las amilasas adecuadas incluyen: Las I-amilasas descritas en WO 95/26397, PCT/DK96/00056 y GB 1 296 839 de Novo; y las amilasas con estabilidad mejorada descritas en J. Biol. Chem., 260(11):6518-6521 (1985); WO 9510603 A, WO 9509909 A y WO 9402597 de Novo; las referencias descritas en WO 9402597; y WO 9418314 de Genencor International. Una I-amilasa variante es preferentemente al menos 80 % homóloga, y preferentemente tiene al menos 80 % de identidad de secuencia, con las secuencias de aminoácidos de las proteínas de estas referencias.

Naturalmente, se pueden utilizar mezclas de diferentes enzimas amilasas. Aunque se han descrito diversas enzimas específicas anteriormente, se entiende que se puede utilizar cualquier amilasa que pueda conferir la actividad amilasa deseada a la composición.

Celulasas

Las celulasas adecuadas pueden derivar de una planta, un animal o un microorganismo. Preferentemente, la celulasa deriva de un microorganismo, tal como un hongo o una bacteria. Las celulasas incluyen las derivadas de un hongo, tal como *Humicola insolens*, cepa DSM1800 de *Humicola* o un hongo productor de celulasa 212 perteneciente al género *Aeromonas* y las extraídas del hepatopáncreas de un molusco marino, *Dolabella Auricula Solander*. La celulasa se puede purificar o un componente de un extracto, y ya sea de tipo salvaje o variante (químico o recombinante).

Algunos ejemplos de enzimas celulasas incluyen las comercializadas con los nombres comerciales Carezyme® o Celluzyme® por Novo, o Cellulase por Genencor; y similares. También se puede utilizar una mezcla de celulasas. Se describen celulasas adecuadas en los documentos de patentes que incluyen: patente estadounidense n.º 4 435 307, GB-A-2.075.028, GB-A-2.095.275, DE-OS-2.247.832, WO 9117243 y WO 9414951 A (celulasas estabilizadas) de Novo.

Naturalmente, se pueden utilizar mezclas de diferentes enzimas celulasas. Aunque se han descrito diversas enzimas específicas anteriormente, se entiende que se puede utilizar cualquier celulasa que pueda conferir la actividad celulasa deseada a la composición.

Enzimas adicionales

Otras enzimas adecuadas incluyen una cutinasa, una peroxidasa, una gluconasa y similares. Las enzimas cutinasa adecuadas se describen en WO 8809367, que se incorpora a la presente mediante esta referencia en su totalidad. Las peroxidasas conocidas incluyen peroxidasa de rábano picante, ligninasa y haloperoxidasas como cloro o bromoperoxidasa. Se describen peroxidasas adecuadas en WO 89099813 y WO 8909813. Las enzimas peroxidasas se pueden utilizar combinadas con fuentes de oxígeno, p. ej., percarbonato, perborato, peróxido de hidrógeno y similares. Se describen enzimas adicionales en WO 9307263, WO 9307260, WO 8908694 y las patentes estadounidenses n.º 3 553 139, 4 101 457, 4 507 219 y 4 261 868.

Una enzima adicional, tal como una cutinasa o peroxidasa, puede derivar de una planta, un animal o un microorganismo. Preferentemente, la enzima deriva de un microorganismo. La enzima se puede purificar o un componente de un extracto, y ya sea de tipo salvaje o variante (químico o recombinante).

Naturalmente, se pueden incorporar mezclas de diferentes enzimas adicionales a la presente invención. Aunque se han descrito diversas enzimas específicas anteriormente, se entiende que se puede utilizar cualquier enzima adicional que pueda conferir la actividad enzimática deseada a la composición.

Disolventes

Las composiciones enzimáticas estabilizadas pueden incluir un disolvente o una combinación de disolventes. Se ha comprobado que el disolvente contribuye positivamente a la estabilidad de la enzima cuando se utiliza como parte del sistema estabilizador de enzimas con otros materiales. La concentración de disolventes en las composiciones puede oscilar entre aproximadamente el 0.1 % en peso y aproximadamente el 20.0 % en peso, entre aproximadamente el 1.0 % en peso y aproximadamente el 15.0 % en peso, y entre aproximadamente el 3.0 % en peso y aproximadamente el 10.0 % en peso.

En un aspecto, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la invención pueden incluir un disolvente no acuoso o acuoso. En otros aspectos, los disolventes son moléculas orgánicas. Algunos disolventes adecuados pueden incluir disolventes orgánicos, tales como alcoholes o polioles, y disolventes oxigenados, tales como alcanos inferiores, alquil éteres inferiores, glicoles, aril glicol éteres y alquil glicol éteres inferiores. Otros ejemplos de disolventes útiles incluyen diversos alcoholes, incluidos metanol, etanol, propanol, isopropanol y butanol, isobutanol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, etilen-propilenglicol éteres mixtos, etilenglicol fenil éter y propilenglicol fenil éter. Los disolventes de glicol éter sustancialmente solubles en agua incluyen propilenglicol metil éter, propilenglicol propil éter, dipropilenglicol metil éter, tripropilenglicol metil éter, etilenglicol butil éter, dietilenglicol metil éter, dietilenglicol butil éter, etilenglicol dimetil éter, etilenglicol propil éter, dietilenglicol etil éter, trietilenglicol metil éter, trietilenglicol etil éter, trietilenglicol butil éter y otros.

El disolvente es preferentemente un alcohol, que puede incluir por ejemplo, alcohol bencílico, metanol, etanol, propanol, butanol y similares, así como mezclas de estos. El disolvente también puede ser un poliol, como por ejemplo, glicerol, glicol éteres, etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol y similares, así como mezclas de estos. Por motivos de bajo costo, disponibilidad en el mercado y concentración de disolvente, el alcohol bencílico es el disolvente preferido. Estos disolventes preferidos ayudan a reducir la tensión superficial y ayudan a solubilizar los adhesivos.

En algunos aspectos, el agua se incluye como diluyente y/o disolvente para las composiciones enzimáticas estabilizadas. El agua puede incluir agua de cualquier fuente, lo que incluye agua desionizada, agua del grifo, agua ablandada y combinaciones de estas.

Tensioactivos

Las composiciones enzimáticas estabilizadas pueden incluir un tensioactivo adicional para proporcionar un mejor rendimiento de limpieza. Se puede obtener una detergencia o eficacia de limpieza adicional para las composiciones enzimáticas estabilizadas mediante el uso de materiales tensioactivos adicionales. Se pueden formular diversos tipos de tensioactivos en las composiciones enzimáticas estabilizadas de la invención. Los tensioactivos adecuados para uso con las composiciones de la presente invención incluyen, entre otros, tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfóteros y/o tensioactivos zwitteriónicos.

En algunas realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la presente invención incluyen entre aproximadamente el 0.01 % en peso y aproximadamente el 50 % en peso de tensioactivos adicionales. En otras realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas incluyen entre aproximadamente el 1 % en peso y aproximadamente el 30 % en peso de tensioactivo adicional, preferentemente entre aproximadamente el 1 % en peso y aproximadamente el 20 % en peso de tensioactivo adicional.

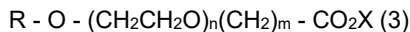
Tensioactivos aniónicos

En algunas realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la presente invención incluyen un tensioactivo adicional que es un tensioactivo aniónico. Los tensioactivos de sulfato aniónicos adecuados para uso en las presentes composiciones incluyen sulfatos de alquil éter, sulfatos de alquilo, los sulfatos de alquilo primarios y secundarios lineales y ramificados, etoxisulfatos de alquilo, sulfatos de oleil glicerol grasos, sulfatos de alquil fenol etilenóxido éter, los sulfatos de acilo C₅-C₁₇-N-(alquilo C₁-C₄) y -N-(hidroxialquilo C₁-C₂) glucamina y sulfatos de alquilpolisacáridos tales como los sulfatos de alquilpoliglucósido y similares. También se incluyen los sulfatos de alquilo, sulfatos de alquil poli(etilenoxi) éter y sulfatos de poli(etilenoxi) aromáticos tales como los sulfatos o los productos de condensación de óxido de etileno y nonil fenol (que tiene generalmente 1 a 6 grupos oxietileno por molécula).

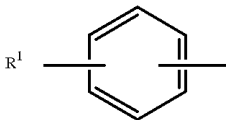
Los tensioactivos de sulfonato aniónicos adecuados para uso en las presentes composiciones también incluyen sulfonatos de alquilo, los sulfonatos de alquilo primarios y secundarios lineales y ramificados y los sulfonatos aromáticos con o sin sustituyentes.

Los tensioactivos de carboxilato aniónicos adecuados para uso en las presentes composiciones incluyen ácidos carboxílicos (y sales), tales como ácidos alcanos (y alcanos), ácidos carboxílicos de éster (p. ej., succinatos de alquilo), ácidos carboxílicos de éter y similares. Dichos carboxilatos incluyen tensioactivos y jabones de alquil etoxi carboxilatos, alquil aril etoxi carboxilatos, alquil polietoxi policarboxilato (p. ej., alquil carboxilos). Los carboxilatos secundarios útiles en las presentes composiciones incluyen aquellos que contienen una unidad de carboxilo conectada a un carbono secundario. El carbono secundario puede estar en una estructura de anillo, p. ej., como en un ácido p-octil benzoico o como en carboxilatos de ciclohexilo sustituidos con alquilo. Los tensioactivos de carboxilato secundarios típicamente no contienen enlaces éter, enlaces éster ni grupos hidroxilo. Además, típicamente carecen de átomos de nitrógeno en el grupo principal (parte anfífilica). Los tensioactivos de jabón secundarios adecuados contienen típicamente 11-13 átomos de carbono en total, aunque puede haber más átomos de carbono presentes (p. ej., hasta 16). Los carboxilatos adecuados también incluyen ácidos de acilamino (y sales), tales como acilgluamatos, péptidos de acilo, sarcosinatos (p. ej., sarcosinatos de N-acilo), tauratos (p. ej., tauratos de N-acilo y amidas de ácido graso de taururo de metilo) y similares.

Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen alquil o alquilaril etoxi carboxilatos de la siguiente fórmula:

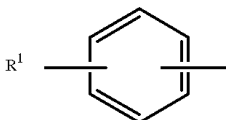


en donde R es un grupo alquilo de C₆ a C₂₂ o



5 en donde R¹ es un grupo alquilo C₄-C₁₆; n es un número entero de 1-20; m es un número entero de 1-3; y X es un contraión, tal como hidrógeno, sodio, potasio, litio, amonio o una sal de amina tal como monoetanolamina, dietanolamina o trietanolamina. En algunas realizaciones, n es un número entero de 4 a 10 y m es 1. En algunas realizaciones, R es un grupo alquilo C₈-C₁₆. En algunas realizaciones, R es un grupo alquilo C₁₂-C₁₄, n es 4 y m es 1.

En otras realizaciones, R es



10

y R¹ es un grupo alquilo C₆-C₁₂. En otras realizaciones, R¹ es un grupo alquilo C₉, n es 10 y m es 1.

Dichos alquil y alquilaril etoxi carboxilatos están disponibles en el mercado. Estos etoxi carboxilatos típicamente están disponibles como las formas ácidas, que se pueden convertir fácilmente a la forma aniónica o de sal. Los carboxilatos disponibles en el mercado incluyen Neodox 23-4, un alquil polietoxi C₁₂₋₁₃ (4) ácido carboxílico (Shell Chemical) y Emcol CNP-110, un C₉ alquilaril polietoxi (10) ácido carboxílico (Witco Chemical). También hay carboxilatos disponibles de Clariant, p. ej., el producto San-dopan® DTC, un ácido carboxílico alquil polietoxi C₁₃ (7).

15

Tensioactivos no iónicos

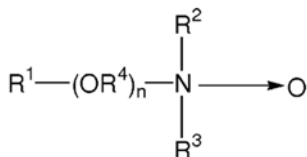
En algunas realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la presente invención incluyen un tensioactivo adicional que es un tensioactivo no iónico. Los tensioactivos no iónicos adecuados para uso con las composiciones de la presente invención incluyen tensioactivos alcoxilados. Los tensioactivos alcoxilados adecuados incluyen copolímeros de EO/PO, copolímeros de EO/PO protegidos, alcoxilatos de alcohol, alcoxilatos de alcohol protegidos, mezclas de estos o similares. Los tensioactivos alcoxilados adecuados para uso como disolventes incluyen copolímeros de bloques de EO/PO, tales como los tensioactivos Pluronic y Pluronic inverso; alcoxilatos de alcohol, tal como Dehypon LS-54 (R-(EO)₅(PO)₄) y Dehypon LS-36 (R-(EO)₃(PO)₆); y alcoxilatos de alcohol protegidos, tales como Plurafac LF221 y Tegoten EC11; mezclas de estos o similares.

20

25

El tipo semipolar de agentes tensioactivos no iónicos es otra clase de tensioactivo no iónico útil en las composiciones de la presente invención. Los tensioactivos no iónicos semipolares incluyen los óxidos de amina, óxidos de fosfina, sulfóxidos y sus derivados alcoxilados.

Los óxidos de amina son óxidos de amina terciaria que corresponden a la fórmula general:



30

en donde la flecha es una representación convencional de un enlace semipolar; y R¹, R² y R³ pueden ser alifático, aromático, heterocíclico, alicíclico o combinaciones de estos. En general, para los óxidos, R¹ es un radical alquilo de entre aproximadamente 8 y aproximadamente 24 átomos de carbono; R² y R³ son alquilo o hidroxialquilo de 1-3 átomos de carbono o una mezcla de estos; R² y R³ pueden estar unidos entre sí, p. ej., a través de un átomo de oxígeno o nitrógeno, para formar una estructura de anillo; R⁴ es un alquilenos o un grupo hidroxialquilenos que contiene 2 a 3 átomos de carbono; y n oscila entre 0 y aproximadamente 20. Un óxido de amina se puede generar a partir de la amina correspondiente y un agente oxidante, tal como peróxido de hidrógeno.

35

Se seleccionan tensioactivos de óxido de amina solubles en agua útiles de óxidos de alquil di-(alquil inferior) amina de octilo, decilo, dodecilo, isododecilo, coco o sebo, ejemplos específicos de estos son óxido de octildimetilamina, óxido de nonildimetilamina, óxido de decildimetilamina, óxido de undecildimetilamina, óxido de dodecildimetilamina, óxido

40

de iso-dodecildimetilamina, óxido de tridecildimetilamina, óxido de tetradecildimetilamina, óxido de pentadecildimetilamina, óxido de hexadecildimetilamina, óxido de heptadecildimetilamina, óxido de octadecildimetilamina, óxido de dodecildipropilamina, óxido de tetradecildipropilamina, óxido de hexadecildipropilamina, óxido de tetradecildibutilamina, óxido de octadecildibutilamina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)dodecilamina, óxido de bis(2-hidroxi-etil)-3-dodecoxi-1-hidroxi-propilamina, óxido de dimetil-(2-hidroxi-dodecil)amina, óxido de 3,6,9-trioctadecildimetilamina y óxido de 3-dodecoxi-2-hidroxi-propildi-(2-hidroxi-etil)amina.

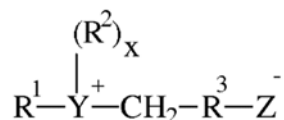
Tensioactivos anfóteros

En algunas realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la presente invención incluyen un tensioactivo adicional que es un tensioactivo anfótero adicional. Se describen tensioactivos anfóteros adecuados en la presente con respecto al estabilizador de enzimas. Se encuentran comprendidas dentro del alcance de la invención composiciones estabilizadas que incluyen más de un tensioactivo anfótero.

Tensioactivos zwitteriónicos

En algunas realizaciones, las composiciones enzimáticas estabilizadas de la presente invención incluyen un tensioactivo adicional que es un tensioactivo zwitteriónico. Los tensioactivos zwitteriónicos se pueden pensar como un subgrupo de los tensioactivos anfóteros y pueden incluir una carga aniónica. Los tensioactivos zwitteriónicos se pueden describir ampliamente como compuestos derivados de aminas secundarias y terciarias, derivados de aminas secundarias y terciarias heterocíclicas o derivados de amonio cuaternario, fosfonio cuaternario o sulfonio terciario. Típicamente, un tensioactivo zwitteriónico incluye un amonio cuaternario con carga positiva o, en algunos casos, un ion de sulfonio o fosfonio; un grupo carboxilo con carga negativa; y un grupo alquilo. Los zwitteriónicos generalmente contienen grupos catiónicos y aniónicos que ionizan en un grado casi igual en la región isoelectrica de la molécula y que pueden desarrollar una atracción fuerte de "sal interna" entre los centros de carga positiva-negativa. Algunos ejemplos de dichos tensioactivos sintéticos zwitteriónicos incluyen derivados de compuestos de amonio cuaternario alifático, fosfonio y sulfonio, en los que los radicales alifáticos pueden ser de cadena lineal o ramificada y en donde uno de los sustituyentes alifáticos contiene entre 8 y 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico de solubilización de agua, p. ej., carboxi, sulfonato, sulfato, fosfato o fosfonato. Los tensioactivos betaína y sultaína son tensioactivos zwitteriónicos ejemplares para uso en la presente.

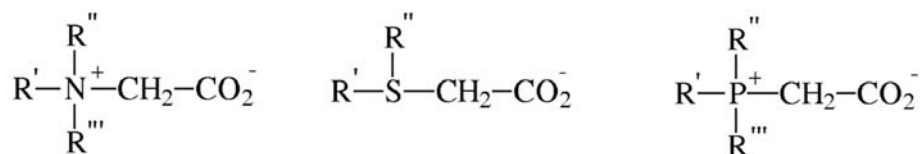
Una fórmula general para estos compuestos es:



en donde R¹ contiene un radical alquilo, alqueno o hidroalquilo de entre 8 y 18 átomos de carbono que tiene entre 0 y 10 restos óxido de etileno y entre 0 y 1 resto glicerilo; Y se selecciona del grupo que consiste en átomos de nitrógeno, fósforo y azufre; R² es un grupo alquilo o monohidroalquilo que contiene entre 1 y 3 átomos de carbono; x es 1 cuando Y es un átomo de azufre y 2 cuando Y es un átomo de nitrógeno o fósforo, R³ es un alqueno, hidroalquilo o hidroalquilo de entre 1 y 4 átomos de carbono y Z es un radical seleccionado del grupo que consiste en grupos carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfonato y fosfato.

Algunos ejemplos de tensioactivos zwitteriónicos que tienen las estructuras indicadas arriba incluyen: 4-[N,N-di(2-hidroxi-etil)-N-octadecilamonio]-butano-1-carboxilato; 5-[S-3-hidroxi-propil-S-hexadecilsulfonio]-3-hidroxi-pentano-1-sulfato; 3-[P,P-dietil-P-3,6,9-trioxatetracosanofosfonio]-2-hidroxi-propano-1-fosfato; 3-[N,N-dipropil-N-3-dodecoxi-2-hidroxi-propil-amonio]-propano-1-fosfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-propano-1-sulfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-2-hidroxi-propano-1-sulfonato; 4-[N,N-di(2(2-hidroxi-etil)-N(2-hidroxi-decil)amonio)-butano-1-carboxilato; 3-[S-etil-S-(3-dodecoxi-2-hidroxi-propil)sulfonio]-propano-1-fosfato; 3-[P,P-dimetil-P-dodecilsulfonio]-propano-1-fosfonato; y S[N,N-di(3-hidroxi-propil)-N-hexadecilamonio]-2-hidroxi-pentano-1-sulfato. Los grupos alquilo presentes en dichos tensioactivos detergentes pueden ser lineales o ramificados y saturados o insaturados.

El tensioactivo zwitteriónico adecuado para uso en las presentes composiciones incluye una betaína de la estructura general:



Estas betaínas tensioactivas típicamente no presentan caracteres catiónicos o aniónicos fuertes a pH extremos, ni presentan solubilidad en agua reducida en su intervalo isoelectrico. A diferencia de las sales de amonio cuaternario

"externas", las betaínas son compatibles con los aniónicos. Algunos ejemplos de betaínas adecuadas incluyen acilamidopropildimetil betaína de coco; hexadecil dimetil betaína; acilamidopropil betaína C₁₂₋₁₄; acilamidohehexildietil betaína C₈₋₁₄; 4-acilmetilamidodietilamonio C₁₄₋₁₆-1-carboxibutano; acilamidodimetilbetaína C₁₆₋₁₈; acilamidopentanodietilbetaína C₁₂₋₁₆; y acilmetilamidodimetilbetaína C₁₂₋₁₆.

- 5 Las sultaínas útiles en la presente invención incluyen los compuestos que tienen la fórmula $(R(R^1)_2 N^+ R^2 SO_3^-)$, en donde R es un grupo hidrocarbilo C₆-C₁₈, cada R¹ es típicamente de forma independiente alquilo C₁-C₃, p. ej., metilo, y R² es un grupo hidrocarbilo C₁-C₆, p. ej., un grupo alquileo C₁-C₃ o hidroalquileo.

10 Un listado típico de clases zwitteriónicas, y especies de estos tensioactivos, se proporciona en la patente estadounidense n.º 3 929 678 emitida para Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. Otros ejemplos se proporcionan en "Surface Active Agents and Detergents" (Vol. I y II de Schwartz, Perry y Berch).

Ingredientes funcionales adicionales

15 Además de las enzimas, el agente estabilizador, el tensioactivo y/o los disolventes, las composiciones descritas en la presente pueden incluir un número de ingredientes funcionales adicionales. A los efectos de la presente solicitud, la expresión "materiales o ingredientes funcionales" incluye un material que cuando se dispersa o se disuelve en una solución de uso y/o concentrado, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Los ingredientes funcionales que pueden emplearse en las composiciones enzimáticas estabilizadas incluyen, por ejemplo, cualquier combinación de fuentes de ácido o alcalinidad, tensioactivos adicionales, antiespumantes, abrillantadores, agentes antimicrobianos adicionales, conservantes, modificadores de la viscosidad, agentes blanqueadores, tintes y fragancias, agentes quelantes y similares.

20 De forma beneficiosa, en algunos aspectos, las composiciones enzimáticas líquidas estabilizadas no emplean estabilizadores de enzimas tradicionales (p. ej., ácido bórico o sales de ácido bórico). En algunas realizaciones, la composición está preferentemente libre o sustancialmente libre de ácido bórico o sales de ácido bórico.

Composiciones ejemplares

25 Las composiciones estables líquidas ejemplares pueden incluir algunos o todos los siguientes materiales que se muestran en la Tabla 1. Las composiciones de acuerdo con la invención incluyen una mayor cantidad de contenido de agua, lo que demuestra la estabilización real de las enzimas, que es distinta de muchas otras composiciones enzimáticas. En un aspecto, las composiciones pueden incluir al menos el 20 % en peso de agua, al menos el 20 % en peso de agua, al menos el 30 % en peso de agua, al menos el 40 % en peso de agua o al menos el 50 % en peso de agua.

30 Tabla 1

Composiciones enzimáticas estables líquidas			
Enzima	0.01-25 % en peso	0.1-20 % en peso	0.1-10 % en peso
Estabilizador de enzimas	1-50 % en peso	5-50 % en peso	10-30 % en peso
Tensioactivo	0-50 % en peso	1-30 % en peso	1-20 % en peso
Disolvente	0.1-20 % en peso	1-15 % en peso	3-10 % en peso
Ingredientes funcionales adicionales (p. ej., fragancias, tintes, conservantes, etc.).	según sea necesario	según sea necesario	según sea necesario
Agua	equilibrio	equilibrio	equilibrio

En un aspecto, la proporción de estabilizador de enzimas anfótero a la enzima es de entre aproximadamente 64:1 y aproximadamente 1:1, entre aproximadamente 50:1 y aproximadamente 1:1, entre aproximadamente 20:1 y aproximadamente 2.5:1, preferentemente entre aproximadamente 10:1 y aproximadamente 5:1.

35 En un aspecto adicional, las composiciones tienen un pH de entre aproximadamente 4 y aproximadamente 10, preferentemente entre aproximadamente 5 y aproximadamente 9, más preferentemente entre aproximadamente 6 y aproximadamente 8 y más preferentemente un pH de aproximadamente 7 (o aproximadamente neutro).

40 Las composiciones enzimáticas estables líquidas proporcionan estabilidad composicional durante al menos aproximadamente 40 días, preferentemente más de 40 días, más de 50 días, más de 60 días, más de 100 días, aún más preferentemente al menos 6 meses y más preferentemente al menos un año. Tal como se menciona en la presente, estabilidad composicional significa que las enzimas en la composición enzimática estable líquida conservan al menos aproximadamente el 80 % de su actividad enzimática inicial después de 40 días a temperatura ambiente, preferentemente

al menos aproximadamente el 90 % de su actividad enzimática inicial, preferentemente al menos aproximadamente el 95 % de su actividad enzimática inicial y más preferentemente el 100 % de su actividad enzimática inicial.

Las composiciones enzimáticas estables líquidas pueden ser una variedad de líquidos, incluidos, por ejemplo, líquido espesado, líquido gelificado, pasta o similares. Las composiciones líquidas, normalmente, se pueden producir mediante la formación de ingredientes en un sistema de disolvente o líquido acuoso. Dichos sistemas, normalmente, se producen mediante la disolución o suspensión de los ingredientes activos en agua o en disolvente compatible, y luego diluyendo el producto a una concentración adecuada, ya sea para formar un concentrado o una solución de uso de este. Las composiciones gelificadas se pueden producir de manera similar mediante la disolución o suspensión de los ingredientes activos en un disolvente compatible que incluye un agente gelificante a una concentración adecuada.

La composición preferentemente es una composición líquida lista para usar. Un concentrado se refiere a una composición que se diluye para formar una composición lista para usar. Una composición lista para usar se refiere a una composición que se aplica en la superficie que se limpiará.

Las composiciones líquidas pueden proporcionarse a granel o en dosis unitarias. Por ejemplo, las composiciones pueden proporcionarse en un bloque grande de composiciones que puede utilizarse para muchos ciclos de limpieza. Alternativamente, la composición puede proporcionarse en forma de dosis unitaria en donde se proporciona una nueva composición para cada nuevo ciclo de limpieza. Las composiciones pueden envasarse en diversos materiales, incluidos una película soluble en agua, un recipiente de plástico desechable, una bolsa flexible, un retráctilado y similares.

Las composiciones líquidas pueden proporcionarse o envasarse por separado o juntas. Por ejemplo, la composición enzimática estable líquida puede proporcionarse y envasarse por separado de los tensioactivos, que se pueden emplear opcionalmente en las composiciones de acuerdo con la invención. Alternativamente, los componentes de las composiciones pueden proporcionarse juntos en un paquete.

Métodos que emplean composiciones estables líquidas para lavado de equipamiento sanitario

La descripción se refiere, en general, a composiciones enzimáticas estables líquidas y métodos para utilizarlas para el lavado de equipamiento sanitario y otros métodos de limpieza. Los métodos de la invención producen, de forma beneficiosa, una estabilidad mejorada de las composiciones enzimáticas estabilizadas. Como resultado, las composiciones enzimáticas estables líquidas tienen vida en almacén mejorada sin ningún efecto negativo sustancial en las enzimas dentro de las composiciones. Los métodos de la invención además producen, de forma beneficiosa, un rendimiento de limpieza al menos sustancialmente similar a las composiciones enzimáticas de limpieza convencionales. En aspectos preferidos de la invención, los métodos que emplean las composiciones enzimáticas estables líquidas generan una eliminación de residuos mejorada y eficacia (es decir, mejoran la actividad de las enzimas). Es decir, las enzimas presentan mayor actividad después de la formulación en las composiciones enzimáticas estables líquidas de la invención que las enzimas de control formuladas en una composición de control que no emplea el agente estabilizador de enzimas tensioactivo anfótero y/o se obtiene directamente del proveedor de enzimas.

La descripción incluye métodos de lavado de equipamiento sanitario que utilizan las composiciones enzimáticas estables líquidas. En algunas realizaciones, los métodos incluyen aplicar las composiciones enzimáticas estables líquidas directamente en un artículo que se va a limpiar. En otras realizaciones, los métodos incluyen aplicar las composiciones enzimáticas estables líquidas en un sumidero de lavavajillas para la aplicación posterior en un artículo que se va a limpiar. El método de lavado de equipamiento sanitario donde se aplica la composición enzimática estable líquida directamente en el artículo que se va a limpiar elude la dispensación de la composición en un sumidero y la aplicación de la composición en el artículo como una composición lista para usar. Aplicar la composición directamente en el artículo permite, de manera ventajosa, que una composición más concentrada entre en contacto con los residuos que necesitan limpiarse.

En algunas realizaciones, los métodos incluyen aplicar en el artículo una composición tensioactiva además de la composición enzimática estable líquida. En otras realizaciones, la composición tensioactiva y la composición enzimática estable líquida se combinan en una sola composición para aplicar en el artículo que se va a limpiar. En estas realizaciones, el método puede incluir etapas tensioactivas y/o enzimáticas adicionales para la limpieza de los artículos. En una realización, las etapas tensioactivas y enzimáticas se proporcionan en un patrón alterno. En algunas realizaciones, el método incluye pausas entre las etapas alternas. Durante una pausa, no se aplica ningún agente de limpieza adicional en el artículo y se deja reposar la composición existente en el plato durante un período. En algunas realizaciones, el método incluye un enjuague o enjuagues. Finalmente, en algunas realizaciones, el método puede incluir una etapa de prelavado opcional antes del tratamiento con la composición tensioactiva y/o enzimática. Se entenderá que el método puede incluir tantas etapas tensioactivas y/o enzimáticas como se desee.

De acuerdo con las realizaciones de la invención, las composiciones enzimáticas estables líquidas pueden aplicarse en el artículo que se va a limpiar mediante la pulverización de la composición a través del brazo de lavado o el brazo de enjuague del lavavajillas, o mediante la pulverización de la composición a través de un brazo de pulverización adicional o a través de boquillas de pulverización.

Preferentemente, la limpieza que emplea la composición enzimática estable líquida para la eliminación de diversos residuos, a saber, residuos grasos, se completa en menos de 60 minutos, y más preferentemente en menos de 30 minutos.

Tal como se utiliza en la presente, temperatura ambiente se refiere a la temperatura de los alrededores de la composición enzimática estabilizada líquida en condiciones normales de almacenamiento o transporte. Aunque las composiciones pueden almacenarse y transportarse a temperaturas en el intervalo de entre aproximadamente -10 °F y aproximadamente 100 °F, temperaturas ambiente preferentemente se refiere a temperaturas ambiente de aproximadamente 72 °F o 25 °C.

De forma beneficiosa, de acuerdo con un aspecto de la invención, las composiciones enzimáticas líquidas estabilizadas tienen una mejor estabilidad a bajas temperaturas. En un aspecto, la temperatura de las soluciones de limpieza puede ser de entre aproximadamente 70 °F y aproximadamente 120 °F, preferentemente entre aproximadamente 80 °F y aproximadamente 110 °F. Un beneficio inesperado de acuerdo con la invención es que las composiciones pueden emplearse en lavavajillas manuales y a temperaturas bajas o ambiente.

Sin embargo, tal como un experto en la técnica puede comprobar, la temperatura de las soluciones de limpieza en cada etapa también puede variar dependiendo del lavavajillas, por ejemplo, si el lavavajillas es un lavavajillas de consumo o un lavavajillas institucional. La temperatura de la solución de limpieza en un lavavajillas de consumo normalmente es de entre aproximadamente 110 °F (43 °C) y aproximadamente 150 °F (66 °C) con un enjuague de hasta aproximadamente 160 °F (71 °C). La temperatura de la solución de limpieza en un lavavajillas institucional de temperatura elevada en Estados Unidos normalmente es de entre aproximadamente 150 °F (66 °C) y aproximadamente 165 °F (74 °C) con un enjuague de entre aproximadamente 180 °F (82 °C) y aproximadamente 195 °F (91 °C). La temperatura de un lavavajillas institucional de baja temperatura en Estados Unidos normalmente es de entre aproximadamente 120 °F (49 °F) y aproximadamente 140 °F (60 °C). Los lavavajillas de baja temperatura usualmente incluyen un enjuague de al menos siete minutos con una solución desinfectante. La temperatura en un lavavajillas institucional de temperatura elevada en Asia normalmente es de entre aproximadamente 131 °F (55 °C) y aproximadamente 136 °F (58 °C) con un enjuague final a 180 °F (82 °C).

Los métodos descritos pueden llevarse a cabo en cualquier lavavajillas de consumo o institucional. Algunos ejemplos no taxativos de lavavajillas incluyen lavavajillas tipo puerta o lavavajillas tipo capota, lavavajillas con transportador, lavavajillas bajo mostrador, lavavajillas vuelo, lavadoras para ollas y sartenes, lavadoras de utensilios y lavavajillas de consumo. Los lavavajillas pueden ser máquinas de uno solo tanque o de múltiples tanques.

Un lavavajillas tipo puerta, también denominado lavavajillas tipo capota, se refiere a un lavavajillas comercial en donde los platos con residuos se colocan en un estante y luego el estante se mueve hacia adentro del lavavajillas. Los lavavajillas tipo puerta limpian uno o dos estantes a la vez. En dichas máquinas, el estante es estacionario y los brazos de lavado y enjuague se mueven. Un lavavajillas tipo puerta incluye dos conjuntos de brazos, un conjunto de brazos de lavado y un brazo de enjuague o un conjunto de brazos de enjuague. Los lavavajillas tipo puerta pueden ser una máquina de temperatura elevada o de baja temperatura. En una máquina de temperatura elevada, los platos se desinfectan con agua caliente. En una máquina de baja temperatura, los platos se desinfectan con el desinfectante químico. El lavavajillas tipo puerta puede ser una máquina de recirculación o una máquina de relleno y descarga. En una máquina de recirculación, la solución de detergente se reutiliza o "recircula" entre los ciclos de lavado. La concentración de la solución de detergente se ajusta entre los ciclos de lavado para mantener una concentración adecuada. En una máquina de relleno y descarga, la solución de lavado no se reutiliza entre los ciclos de lavado. Se agrega una nueva solución de detergente antes del siguiente ciclo de lavado. Algunos ejemplos no taxativos de lavavajillas tipo puerta incluyen Omega HT de Ecolab, AM-14 de Hobart, ES-2000 de Ecolab, LT-1 de Hobart, EVA-200 de CMA, L-3DW y HT-25 de American Dish Service, A5 de Autochlor, D-HB de Champion y Tempstar de Jackson.

15

recirculan la solución de detergente. Algunos ejemplos no taxativos de lavavajillas con transportador incluyen ES-4400 de Ecolab, AJ-100 de Jackson, SCT-44 de Stero y C-44 y C-66 de Hobart.

Los métodos descritos también pueden utilizarse en un lavavajillas bajo mostrador. Un lavavajillas bajo mostrador se refiere a un lavavajillas similar a la mayoría de los lavavajillas de consumo, en donde el lavavajillas está ubicado debajo de un mostrador y los platos se limpian en un estante a la vez. En un lavavajillas bajo mostrador, el estante es estacionario y los brazos de lavado/enjuague se mueven. Los lavavajillas bajo mostrador pueden ser una máquina de temperatura elevada o de baja temperatura. El lavavajillas bajo mostrador puede ser una máquina de recirculación o una máquina de relleno y descarga. Algunos ejemplos no taxativos de lavavajillas bajo mostrador incluyen ES-1000 de Ecolab, JP-24 de Jackson y LX-40H de Hobart.

Los métodos descritos también pueden utilizarse en un lavavajillas vuelo. Un lavavajillas vuelo se refiere a un lavavajillas comercial en donde los platos con residuos se colocan en espigas que se mueven a través de un lavavajillas en un transportador. Un lavavajillas vuelo limpia continuamente los platos con residuos y no se utilizan estantes. Aquí, los colectores normalmente son estacionarios u oscilantes y el transportador se mueve a través de la máquina. Un lavavajillas vuelo normalmente es una máquina de múltiples tanques. El lavavajillas vuelo puede incluir una sección de prelavado. Un lavavajillas vuelo normalmente es una máquina de temperatura elevada. Finalmente, los lavavajillas vuelo normalmente recirculan la solución de detergente. Algunos ejemplos no taxativos de lavavajillas vuelo incluyen BA Series de Meiko y FT-900 de Hobart.

El uso de los diversos lavavajillas descritos también empleará un dispensador para dispensar las composiciones enzimáticas estables líquidas. El dispensador puede seleccionarse de diversos dispensadores dependiendo de la forma física de la composición. Por ejemplo, una composición líquida se puede dispensar utilizando una bomba, ya sea peristáltica o de fuelle, por ejemplo, inyección por jeringa/émbolo, alimentación por gravedad, alimentación por sifón, aspiradores, dosis unitaria, por ejemplo, utilizando un paquete soluble en agua tal como una bolsa de polivinilalcohol o de papel aluminio, evacuación de una cámara presurizada o difusión a través de una membrana o superficie permeable. Si la composición es un gel o un líquido espeso, puede dispensarse utilizando una bomba tal como una bomba peristáltica o de fuelle, inyección por jeringa/émbolo, pistola selladora, dosis unitaria, por ejemplo, utilizando un paquete soluble en agua tal como una bolsa de polivinilalcohol o de papel aluminio, evacuación de una cámara presurizada o difusión a través de una membrana o superficie permeable. El dispensador también puede ser un dispensador doble en el que la composición enzimática estabilizada se dispensa de un lado y la composición tensioactiva se dispensa del otro lado. Estos dispensadores pueden estar ubicados en el lavavajillas, fuera del lavavajillas o lejos del lavavajillas. Finalmente, un solo dispensador puede alimentar uno o más lavavajillas.

Se entenderá que los lavavajillas descritos en la presente pueden utilizarse junto con los métodos descritos. Adicionalmente, los lavavajillas pueden modificarse según se describe y se utiliza con un método de limpieza diferente. Por ejemplo, en lugar de utilizar los métodos en un lavavajillas modificado, se puede pasar un detergente diferente, por ejemplo, un paquete tensioactivo especial, abrillantador o similar, a través del lavavajillas modificado, por ejemplo, a través de los brazos de lavado o enjuague adicionales o boquillas de pulverización.

Métodos adicionales que emplean composiciones estables líquidas

La descripción también se refiere al uso de las composiciones enzimáticas estables líquidas para limpiar superficies en diversos contextos institucionales. En la industria de servicio de alimentos, por ejemplo, los residuos de alimentos incluyen proteína, grasas y aceites y almidones. Estos residuos quedan en superficies duras en una cocina y restaurante tal como los pisos, las paredes, las encimeras y los platos. También quedan en superficies suaves como trapos para bares, toallas y mopas. Las composiciones enzimáticas estables líquidas son particularmente adecuadas para su uso en los diversos contextos institucionales.

La descripción también se refiere al uso de las composiciones enzimáticas estables líquidas para aplicaciones textiles, atención sanitaria y otras aplicaciones de limpieza de superficies duras. La descripción se refiere adicionalmente al uso de enzimas para determinadas aplicaciones de cuidado de automóviles. Incluso, la descripción se refiere al uso de enzimas para aplicaciones de campos de petróleo y gas. En todas las aplicaciones de uso de acuerdo con la invención, los métodos producen, de forma beneficiosa, una estabilidad mejorada y eficacia de las enzimas para la eliminación de residuos en una amplia variedad de aplicaciones de limpieza, intervalos de pH y temperatura.

Las composiciones enzimáticas estabilizadas pueden incorporarse en composiciones de limpieza que se pueden utilizar como detergente para ropa, desinfectante o prelavado de ropa, un detergente o desinfectante para lavado de equipamiento sanitario o lavado de vajilla manual o automático, un desinfectante o detergente para instrumentos y equipos médicos que incluyen aplicaciones de instrumentos manuales y reprocesadores automáticos de endoscopios, una composición de limpieza de pisos, una composición de limpieza in situ (es decir, para limpiar alimentos y bebidas o equipos farmacéuticos), una composición de limpieza para aplicaciones de campos de petróleo y gas, y similares. El sistema también se puede incorporar en una composición antimicrobiana.

El uso de las composiciones enzimáticas estables líquidas de acuerdo con la invención es adecuado para diversas aplicaciones de limpieza, que pueden incluir, por ejemplo, desinfectantes, antisépticos, esporicidas y similares.

En un aspecto, las composiciones enzimáticas estabilizadas son particularmente adecuadas para su uso en

aplicaciones que requieren un grado mejorado de eliminación de manchas y/o blancura (blanqueamiento), tal como las que emplean una combinación sinérgica de enzimas. Como resultado, el agente estabilizador de enzimas de acuerdo con la invención se agrega a una combinación de enzimas para dicha formulación y proporciona estabilidad a la composición para proporcionar dicha sinergia.

5 Ejemplos

Las realizaciones de la presente invención se definen adicionalmente en los siguientes ejemplos no taxativos. Se debería entender que estos ejemplos, si bien indican determinadas realizaciones de la invención, se proporcionan solamente a modo ilustrativo. A partir de la descripción anterior y de estos ejemplos, un experto en la técnica puede determinar las características esenciales de la presente invención y, sin apartarse del alcance de la misma, pueden realizarse varios cambios y modificaciones de las realizaciones de la invención para adaptarla a varios usos y condiciones. Por lo tanto, para los expertos en la técnica serán evidentes, a partir de la descripción que antecede, diversas modificaciones de las realizaciones de la invención además de las que se muestran y describen en la presente. También se pretende que dichas modificaciones se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Los materiales utilizados en los siguientes ejemplos se proporcionan en la presente:

Amphosol® 2C: Cocoanfodiacetato disódico (CADA-38 %), disponible en el mercado de Stepan Company -Corporate Headquarters, 22 W. Frontage Road, Northfield, Illinois 60093, Estados Unidos.

Ammonyx® LMDO: óxido de lauramidopropilamina/miristamidopropilamina, disponible en el mercado de Stepan Company.

Glucopon® 425N: alquil poliglicósidos, tensioactivo basado en alcohol graso natural C8 - C14, disponible en el mercado de Stepan Company.

Lipex 100L: enzima lipasa (EC 3.1.1.3), disponible en el mercado de Novozymes A/S, Krogshoejvej 36, 2880 Bagsvaerd, Dinamarca.

Coronase: enzima proteasa (un producto experimental estabilizado), disponible de Novozymes A/S como se describe más exhaustivamente en la solicitud de patente estadounidense n.º de serie 12/934 355. Coronase está disponible en una versión estándar y Ultra y es más efectivo para eliminar las manchas en las aplicaciones de lavandería (p. ej., manchas de césped y sangre). Esperase: enzima proteasa, subtilisina (EC 3.4.21.62), disponibles en el mercado de Novozymes A/S.

Savinase: enzima proteasa, subtilisina (EC 3.4.21.62), disponibles en el mercado de Novozymes A/S.

Neolone M-10: conservante 2-metil-4-isotiazolin-3-ona, disponibles en el mercado de Dow Chemical Co, 2020 Abbott Rd, Midland, MI 48674.

Algunos materiales adicionales que se encuentran fácilmente disponibles en el mercado incluyen, por ejemplo, alcohol bencílico, fragancias tintes y cloruro de sodio.

Ejemplo 1

Se evaluaron diversas formulaciones de composiciones líquidas que tenían una mezcla de enzimas que necesitaban estabilización. Las tablas 2 y 3 muestran las formulaciones que utilizan una mezcla de enzimas lipasa y proteasa sin la inclusión del agente estabilizador cocoanfodiacetato disódico. Ambas formulaciones se consideraron no estables ya que las composiciones enzimáticas perdieron el rendimiento después de aproximadamente 21 y 6 días, respectivamente, a temperatura ambiente.

Tabla 2

Materia prima	% en peso
Agua desionizada	58.62
Ammonyx LMDO (Stepan)	5.11
Glucopon 425N	30.13
Lipex 100L	1.53
Proteasa	1.55
Alcohol bencílico	3.06

Tabla 3

Materia prima	% en peso
Agua desionizada	58.47
Ammonyx LMDO	5.00
Glucopon 425N	30.00
Lipex 100L	1.77
Esperase	1.77
Alcohol bencílico	3.00

El porcentaje de eliminación de residuos obtenida de las fórmulas de las tablas 2 y 3 se muestra en las figuras 1 y 2. Se empleó el método 122G de ASTM para pruebas de limpieza utilizando residuos de sebo. Aunque las composiciones enzimáticas no estabilizadas proporcionaron suficiente eliminación de residuos el día 1 de la formulación, la formulación de la tabla 2 no pudo eliminar los residuos el día 21 y la formulación de la tabla 3 no pudo eliminar los residuos el día 6, lo que demuestra la pérdida significativa de estabilidad de las composiciones. Los resultados son consistentes con el alcance de la presente invención que requiere un agente estabilizador para la combinación de enzimas en las composiciones evaluadas. La combinación de una lipasa y proteasa genera con el transcurso del tiempo una falta de actividad de la enzima proteasa que digiere la lipasa (u otras enzimas) en una composición no estabilizada de acuerdo con la invención.

Ejemplo 2

Se evaluó una serie de formulaciones que empleaban el agente estabilizador cocoanfodiacetato disódico de acuerdo con la invención para detectar el efecto en la estabilidad enzimática en comparación con las composiciones no estabilizadas del ejemplo 1. Las formulaciones como se muestran en la tabla 4 no perdieron ningún rendimiento enzimático en el período de evaluación de cuarenta y cinco días, lo que demuestra una estabilidad significativa en comparación con las formulaciones de las tablas 2 y 3 que no incluyen el agente estabilizador de enzimas cocoanfodiacetato disódico.

Tabla 4

Materia prima	A	B	C
	% en peso	% en peso	% en peso
Agua desionizada	40-45	40-45	40-45
Ammonyx LMDO	1-5	1-3	1-5
Glucopon 425N	25-35	25-35	25-35
Cloruro de sodio	1-5	1-5	1-5
CADA (38 %)	10-20	10-20	10-20
Lipex 100L	0	0.05-1	0.05-1
Coronase	1-5	0.05-1	0
Savinase	0	0	0
Esperase	0	0	0.05-1
Alcohol bencílico	1-5	1-5	1-5
Otro (tinte, fragancia, conservante)	0.05-2	0.05-2	0.05-2

La eficacia de limpieza de las 3 formulaciones se muestra en la figura 3, donde el porcentaje de sebo eliminado durante un período de cuarenta y cinco días demuestra una estabilidad prolongada a temperatura ambiente. Se empleó el método 112G de ASTM para la evaluación de limpieza utilizando residuos de sebo. La eficacia se muestra en

comparación con el producto comercial Dawn Professional concentrado (p. ej., bajo contenido de agua).

En la descripción de las invenciones será evidente que esta puede variar de diversas formas. Dichas variaciones no se deben considerar un desvío con respecto al alcance de las invenciones y se pretende que todas estas modificaciones se encuentren incluidas en el alcance de las reivindicaciones a continuación. Como muchas realizaciones se pueden realizar sin apartarse del alcance de la invención, la invención se encuentra en las reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Una composición enzimática líquida estabilizada que comprende:

un agente estabilizador de enzimas, en donde dicho agente es un tensioactivo anfótero; y una combinación de más de una enzima que comprende al menos una proteasa, en donde la composición no tiene pérdida de rendimiento durante al menos aproximadamente 40 días ya que la composición conserva al menos aproximadamente el 80 % de su actividad enzimática inicial a temperatura ambiente,

en donde el tensioactivo anfótero es cocoanfodiacetato disódico, y

en donde no se emplea ningún sistema estabilizador de enzimas adicional en la composición seleccionada del grupo que consiste en ácidos monocarboxílicos orgánicos, ácido bórico, estabilizadores de calcio, estabilizadores de magnesio o combinaciones de los mismos

2. La composición de la reivindicación 1, en donde las enzimas son una proteasa, una lipasa y una amilasa.

3. La composición de la reivindicación 1, en donde las enzimas son una proteasa y una lipasa.

4. La composición de la reivindicación 1, en donde la proporción del agente estabilizador de enzimas a las enzimas es de entre aproximadamente 64:1 y aproximadamente 1:1,

5 La composición de la reivindicación 1 que además comprende un tensioactivo adicional, en donde dicho tensioactivo es un tensioactivo aniónico, no aniónico, anfótero y/o zwitteriónico.

6. Una composición enzimática líquida estabilizada de acuerdo con la reivindicación 1 que además comprende:

un disolvente; en donde la proporción del agente estabilizador de enzimas a las enzimas es de entre 64:1 y 1:1,

7. La composición de la reivindicación 6, en donde la proporción del agente estabilizador de enzimas a las enzimas es de entre aproximadamente 10:1 y aproximadamente 2.5:1,

8. La composición de la reivindicación 6, en donde el agente estabilizador de enzimas es entre aproximadamente el 5 % en peso y aproximadamente el 50 % en peso de la composición, en donde las enzimas son entre aproximadamente el 0.1 % en peso y aproximadamente el 20 % en peso de la composición, y en donde el disolvente es entre aproximadamente el 0.1 % en peso y aproximadamente el 20 % en peso de la composición.

9. Un método de limpieza que comprende: aplicar una composición enzimática estable líquida en un artículo que se va a limpiar, en donde la composición enzimática estable líquida comprende un agente estabilizador de enzimas tensioactivo anfótero derivado de imidazolina, una combinación de enzimas que incluye una enzima proteasa y un disolvente, en donde la composición no tiene pérdida de rendimiento durante al menos aproximadamente 40 días ya que la composición conserva al menos aproximadamente el 80 % de su actividad enzimática inicial a temperatura ambiente, y en donde la proporción del agente estabilizador de enzimas a las enzimas es de entre aproximadamente 64:1 y aproximadamente 1:1, en donde el tensioactivo anfótero es cocoanfodiacetato disódico, y en donde no se emplea ningún sistema estabilizador de enzimas adicional en la composición seleccionada del grupo que consiste en ácidos monocarboxílicos orgánicos, ácido bórico, estabilizadores de calcio, estabilizadores de magnesio o combinaciones de los mismos,

10. El método de la reivindicación 9, en donde el artículo se limpia a temperaturas ambiente.

11. El método de la reivindicación 9, en donde el agente estabilizador de enzimas tensioactivo anfótero es cocoanfodiacetato disódico en una cantidad de entre aproximadamente el 5 % en peso y aproximadamente el 50 % en peso de la composición, en donde las enzimas son proteasas y lipasas en una cantidad de entre aproximadamente el 1 % en peso y aproximadamente el 20 % en peso de la composición, y en donde la proporción del agente estabilizador de enzimas a las enzimas es de entre aproximadamente 10:1 y aproximadamente 2.5:1.

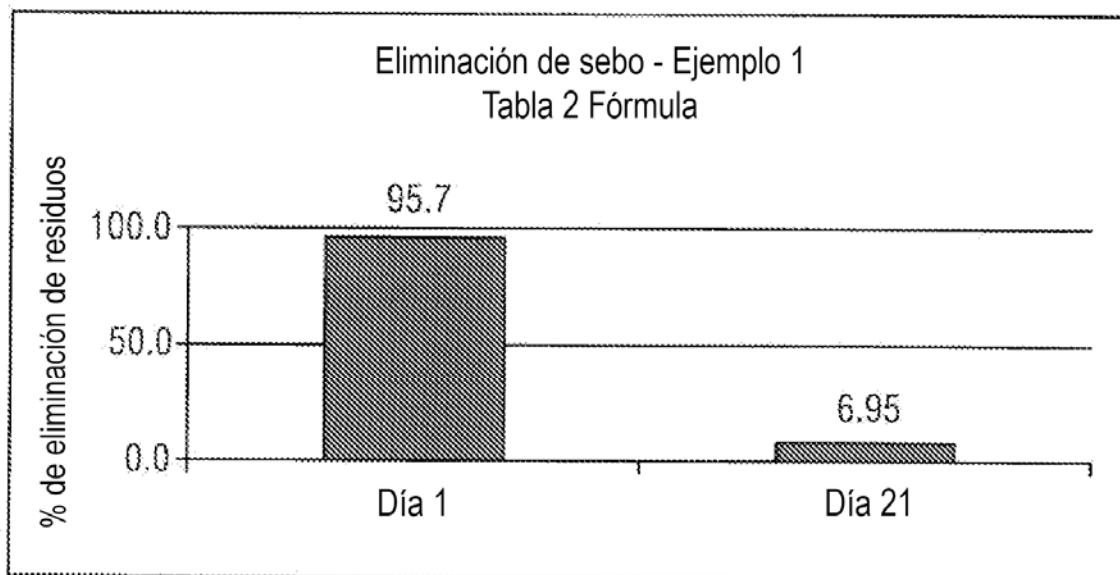


FIG. 1

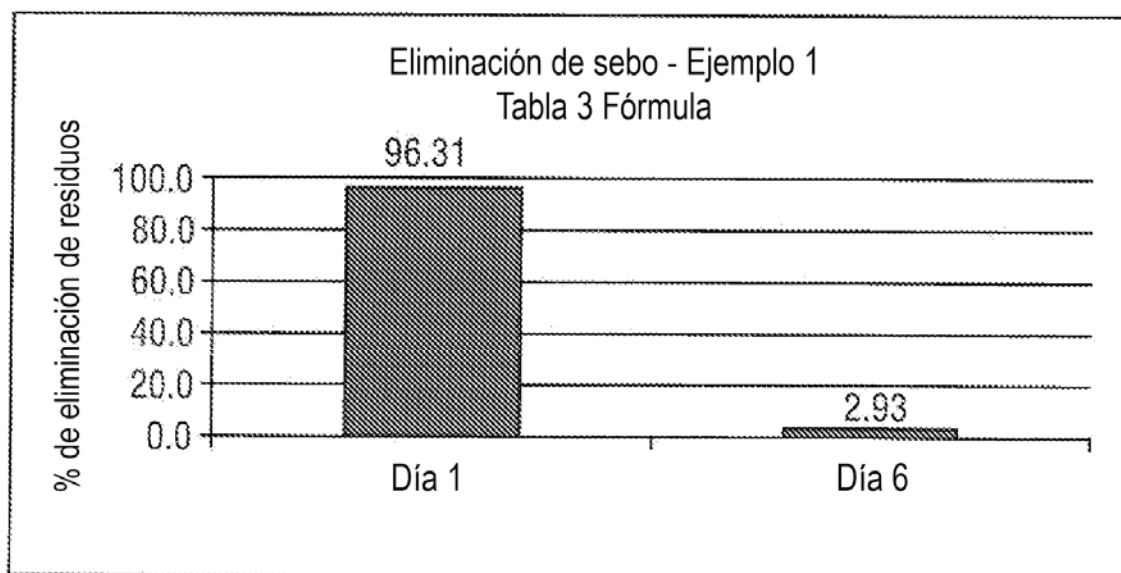


FIG. 2

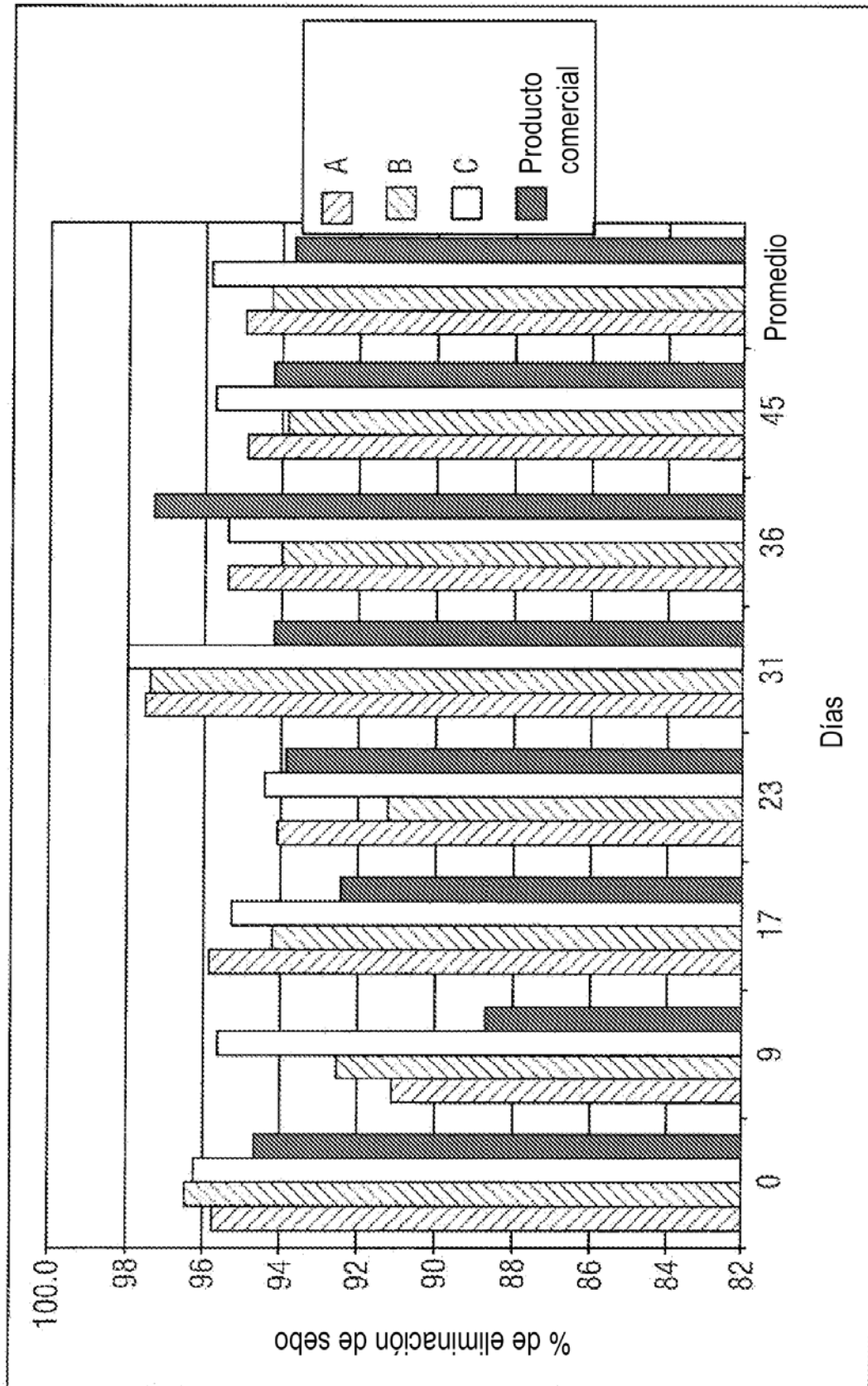


FIG. 3