

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 612**

51 Int. Cl.:

C11D 3/386 (2006.01)

C11D 3/16 (2006.01)

C11D 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2014 PCT/US2014/017290**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14158490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2014 E 14772885 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2970831**

54 Título: **Composición de detergente y prelavado que contiene enzima y métodos de uso**

30 Prioridad:

14.03.2013 US 201361783829 P

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

25.09.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RISCHMILLER, MICHAEL S.;
SMITH, KIM R.;
PETERS, SARA B. y
LENTSCH, STEVEN E.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 725 612 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición de detergente y prelavado que contiene enzima y métodos de uso

Campo de la invención

5 La invención se refiere a composiciones de detergente que contienen enzimas para el lavado de utensilios y ropa y para prelavado. En particular, la invención se refiere a composiciones que incluyen amilasa. La invención se refiere a una composición que incluye una concentración reducida de amilasa pero que mantiene la capacidad de limpieza como si la concentración no se hubiera reducido. La invención proporciona un refuerzo de una proporción 1:1 de amilasa a sulfito de sodio. La actividad de la enzima se intensifica con esta relación de refuerzo de la enzima en comparación con una cantidad comparable de enzima sin el refuerzo, o sin el sulfito de sodio. La invención se refiere a formulaciones que contienen enzimas en una composición acuosa, una composición líquida no acuosa, un sólido fundido, una forma granular, una forma particulada, un comprimido comprimido, un gel, una pasta y una forma de suspensión de sólidos. La invención también se refiere a métodos capaces de una eliminación rápida de residuos de alimentos gruesos, películas de residuos de alimentos y otras composiciones menores de residuos de alimentos o con almidón.

15 Antecedentes

Con el fin de incrementar el rendimiento de lavado o limpieza de las composiciones de prelavado o de detergente, se sabe desde hace mucho tiempo que incluye enzimas. Las enzimas son componentes importantes y esenciales de los sistemas biológicos, cuya función es catalizar y facilitar las reacciones orgánicas e inorgánicas. Por ejemplo, las enzimas son esenciales para las reacciones metabólicas que ocurren en la vida animal y vegetal.

20 Las enzimas son generalmente proteínas simples o proteínas conjugadas producidas por organismos vivos y que funcionan como catalizadores bioquímicos que, en la tecnología de los detergentes, degradan o alteran uno o más tipos de residuos del suelo que se encuentran en superficies tales como utensilios de alimentos o textiles, eliminando así el residuo o haciendo que el residuo se pueda eliminar por el sistema de limpieza con detergente. Tanto la degradación como la alteración de los residuos del suelo mejoran la detergencia al reducir las fuerzas físico-químicas que unen el residuo a la superficie que se está limpiando, es decir, el residuo se vuelve más soluble en agua.

25 Las enzimas se refieren como proteínas simples cuando solo requieren sus estructuras proteicas para la actividad catalítica. Las enzimas se describen como proteínas conjugadas si requieren un componente no proteico para su actividad, denominado cofactor, que es un metal o una biomolécula orgánica referida a menudo como una coenzima. Los cofactores no están implicados en los eventos catalíticos de la función enzimática. Más bien, su función parece ser mantener a la enzima en una configuración activa. Tal y como se usa en la presente memoria, la actividad enzimática se refiere a la capacidad de una enzima para realizar la función catalítica deseada de la degradación o alteración del residuo; y, la estabilidad de la enzima se refiere a la capacidad de una enzima para permanecer o mantenerse en el estado activo.

30 Las enzimas son catalizadores extremadamente efectivos. En la práctica, cantidades muy pequeñas acelerarán la velocidad de la degradación de los residuos y las reacciones de alteración de los residuos sin que aquellas se consuman en el proceso. Las enzimas también tienen especificidad de sustrato (residuo) lo que determina la amplitud de su efecto catalítico. Algunas enzimas interactúan solo con una molécula de sustrato específica (especificidad absoluta); mientras que otras enzimas tienen una amplia especificidad y catalizan reacciones en una familia de moléculas estructuralmente similares (especificidad de grupo).

35 Desde hace tiempo se conoce la incorporación de enzimas en los detergentes para el lavado de utensilios y en los prelavados con el fin de incrementar el rendimiento del lavado o limpieza de las composiciones. Los ejemplos de dichas enzimas incluyen proteasas, amilasas, lipasas, hemicelulasas y celulasas. US 2008/0004201 A1 describe composiciones de limpieza J y M, que comprenden una fuente de alcalinidad, coadyuvante, tensioactivos, agua, un sulfito de potasio, amilasa y polioles.

40 Si bien la incorporación de enzimas puede mejorar el rendimiento, también incrementa el costo del detergente y/o prelavado. Las enzimas son generalmente ingredientes caros en comparación con los demás componentes de un detergente para lavar utensilios. Sería deseable reducir la cantidad de enzima necesaria en un detergente o prelavado para mantener la eficacia de la enzima como si estuviera presente en una mayor concentración.

La presente invención aborda y resuelve este y otros problemas.

50 Resumen

La invención se refiere a composiciones útiles en el lavado de utensilios o ropa que incluyen enzimas sin la adición de potenciadores del rendimiento enzimático. En particular, la composición de la invención según la reivindicación 1 incluye una proporción de 1:1 a 3:1 en peso de amilasa a agente reductor junto con una fuente de alcalinidad, tensioactivo, coadyuvante, agua, en donde la cantidad total de amilasa en la composición es igual a o menor del 1 por ciento en peso; y en donde la composición carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico,

5 y en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio. Las composiciones de la invención sorprendentemente no requieren agentes estabilizadores adicionales de las enzimas tales como alcanolamina o borato por nombrar un par. Las composiciones de la invención se proporcionan como composiciones que carecen de fosfato con fines de sostenibilidad. Las composiciones de la invención se pueden usar como un prelavado para el lavado de utensilios o ropa. Los métodos según la invención proporcionan beneficios de una eficacia mejorada de los detergentes que contienen enzimas en el tratamiento de superficies, tales como utensilios y ropa sin requerir cantidades incrementadas de enzimas. Las composiciones de la invención se pueden usar además como prelavados para el lavado de utensilios o ropa.

10 Se proporciona una composición de limpieza que incluye una fuente de alcalinidad, coadyuvante, tensioactivo, un agente reductor y amilasa en la proporción de 1:1 a 1:3 de agente reductor:amilasa, en donde la cantidad total de amilasa en la composición es igual a o menor de 1,0 por ciento en peso; y donde la composición carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico. El agente reductor incluido en la composición es sulfito de sodio, metasulfito de sodio o fosfito de sodio. Una fuente de alcalinidad incluida en la composición puede estar comprendida por hidróxido de sodio, carbonato de sodio, sesquicarbonato de sodio o combinaciones de los mismos. Los coadyuvantes ejemplares adecuados para uso en la composición incluyen carboxilatos, aminocarboxilatos, fosfonatos o combinaciones de los mismos. Los tensioactivos adecuados para uso en la composición incluyen tensioactivos aniónicos o cuaternarios.

15 Se proporciona una composición que incluye 50 a 65 por ciento en peso de fuente de alcalinidad, 20 a 35 por ciento en peso de coadyuvante, 2 a 6 por ciento en peso de tensoactivo, 2 a 6 por ciento en peso de agua, 0,1 a 1 por ciento en peso de amilasa y 0,1 a 1 por ciento en peso de agente reductor o reforzador.

20 También se describe una composición de limpieza adecuada para el lavado de utensilios o ropa que incluye una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensioactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento de la enzima que consiste en un agente reductor en donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:3. En la descripción, la composición de limpieza incluye amilasa igual o inferior a aproximadamente 0,5 por ciento en peso. En una descripción, una composición de limpieza de la invención carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico.

25 Se proporciona un método para lavar sustratos según la reivindicación 10, en donde los sustratos son utensilios. El método incluye las etapas de proporcionar detergente a un sustrato sucio a una temperatura de entre 65,5 °C y 80 °C, detergente que incluye una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensoactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento enzimático que consiste en un agente reductor en donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 1:3, en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio y en donde el detergente carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico; y aclarar el sustrato con agua. El método de proporcionar el detergente a los sustratos sucios dura hasta unos 45 segundos.

30 También se proporciona un método según la reivindicación 12 de prelavado de sustratos sucios. Dicho método de prelavado incluye proporcionar una disolución de prelavado a un sustrato sucio a una temperatura de entre 65,5 °C y 80 °C, disolución de prelavado que incluye una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensioactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento enzimático que consiste en un agente reductor en donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 1:3, en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio y en donde el detergente carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico; retirar o drenar la disolución de prelavado del sustrato; seguido de proporcionar un detergente que incluye una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensioactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento enzimático que consiste en un agente reductor en donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 1:3 al sustrato sucio, en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio y en donde el detergente carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico; retirar o drenar el detergente; y aclarar el sustrato con agua. El método puede incluir una etapa de aclarado después de drenar el prelavado o puede excluir una etapa de aclarado después de drenar o retirar el prelavado. El método de proporcionar el prelavado al sustrato sucio dura hasta aproximadamente 45 segundos, hasta aproximadamente 1 minuto, hasta aproximadamente 5 minutos, hasta aproximadamente 10 minutos, y hasta aproximadamente 30 minutos.

35 Las composiciones de la invención se pueden proporcionar en forma concentrada o en forma lista para usar. El concentrado diluido cuando se administra a las superficies o sustratos diana proporcionará limpieza. Los productos de concentrado pueden estar en la forma de un líquido o emulsión; una forma sólida, comprimida o encapsulada; una forma de polvo o particulada; un gel o pasta; o suspensión de sólidos. Los productos de concentrado pueden fabricarse mediante cualquier número de métodos de mezcla de líquidos y sólidos conocidos en la técnica, incluidos los procesos de fundición, moldeado por vertido, moldeado por compresión, moldeado por extrusión u operaciones de envasado de forma similar.

40 La presente invención describe composiciones de detergente y de prelavado que generalmente contienen enzimas, tensioactivos, fuentes de alcalinidad, coadyuvantes o agentes acondicionadores de agua, un agente estabilizador de enzimas que consiste en un agente reductor; y, opcionalmente, una variedad de adyuvantes de formulación

dependiendo de la forma del producto y de la aplicación, tales como (pero no limitados a) espesantes, solidificadores, hidrótrofos, emulsionantes, disolventes, agentes antimicrobianos, fragancias, agentes colorantes; y, rellenos y vehículos inertes orgánicos o inorgánicos.

Descripción

5 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "carece de fosfato" se refiere a una composición, mezcla o ingrediente que no contiene un fosfato o compuesto que contiene fosfato o al que no se le ha añadido un fosfato o compuesto que contiene fosfato. Si un fosfato o compuesto que contiene fosfato estuviera presente a través de la contaminación de una composición, mezcla o ingredientes que carecen de fosfato, la cantidad de fosfato debería ser menor del 0,5% en peso. Más preferiblemente, la cantidad de fosfato es menor del 0,1 por ciento en peso, y lo más preferiblemente, la cantidad de fosfato es menor del 0,01% en peso.

10 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "carece de fósforo" se refiere a una composición, mezcla o ingrediente que no contiene fósforo o un compuesto que contiene fósforo o al que no se ha añadido fósforo o un compuesto que contiene fósforo. Si el fósforo o un compuesto que contiene fósforo estuvieran presentes a través de la contaminación de una composición, mezcla o ingredientes que carecen de fósforo, la cantidad de fósforo deberá ser menor del 0,5% en peso. Más preferiblemente, la cantidad de fósforo es menor del 0,1% en peso, y lo más preferiblemente, la cantidad de fósforo es menor del 0,01% en peso.

"Limpieza" significa realizar o ayudar a eliminar residuos, blanquear, reducir la población microbiana, aclarar o una combinación de los mismos.

20 Tal y como se usa en la presente memoria, el término "utensilio" incluye ítems tales como utensilios para comer y cocinar. Tal y como se usa en la presente memoria, el término "lavado de utensilios" se refiere a lavar, limpiar o aclarar utensilios.

Tal y como se usa en la presente memoria, el término "colada" incluye superficies de tela, p. ej., superficies de punto, tejidas y no tejidas.

25 El término "agente reductor", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a un producto químico que se oxida en sí mismo ya que reduce el estado de oxidación de otro producto químico. Un agente reductor no es un producto químico que reduce una carga microbiana. El término "agente reductor" se usa indistintamente en la presente memoria con los términos "reforzador" o "potenciador del rendimiento", ya que es el resultado de incluir dicho componente en las composiciones de limpieza o prelavado.

30 Tal y como se usa en la presente memoria, una composición de limpieza sólida se refiere a una composición de limpieza en la forma de un sólido tal como un polvo, una partícula, un aglomerado, una escama, un gránulo, una bolita, un comprimido, una pastilla, un disco, una briqueta, un ladrillo, un bloque sólido, una dosis unitaria u otra forma sólida conocida por los expertos en la técnica. El término "sólido" se refiere al estado de la composición de detergente en las condiciones esperadas de almacenamiento y uso de la composición de detergente sólida. En general, se espera que la composición de detergente permanezca en forma sólida cuando se exponga a temperaturas de hasta aproximadamente 37,78 °C (100 °F) y más de aproximadamente 48,89 °C (120 °F).

35 Por el término "sólido" tal y como se usa para describir la composición procesada, se entiende que la composición endurecida no fluirá perceptiblemente y retendrá sustancialmente su forma bajo tensión o presión moderada o mera gravedad, como, por ejemplo, la forma de un molde cuando se retira del molde, la forma de un artículo tal como se forma tras la extrusión de un extrusor, y similares. El grado de dureza de la composición de colada sólida puede variar desde la de un bloque sólido fusionado, que es relativamente denso y duro, por ejemplo, como el hormigón, hasta una consistencia caracterizada por ser maleable y similar a una esponja, similar al material de calafateo.

Tal y como se usa en la presente memoria, el porcentaje en peso (% en peso), porcentaje en peso, % en peso y similares son sinónimos que se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100.

45 El término "aproximadamente", tal y como se usa en la presente memoria, que modifica la cantidad de un ingrediente en las composiciones de la invención o se emplea en los métodos de la invención se refiere a la variación en la cantidad numérica que puede ocurrir, por ejemplo, a través de mediciones típicas y procedimientos de manejo de líquidos usados para hacer concentrados o usar disoluciones en el mundo real; por error inadvertido en estos procedimientos; por diferencias en la fabricación, fuente o pureza de los ingredientes empleados para hacer las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término también engloba cantidades que difieren debido a diferentes condiciones de equilibrio para una composición que resulta de una mezcla inicial particular. Ya estén o no modificadas por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades. Se asume que todos los valores numéricos en la presente memoria están modificados por el término "aproximadamente", ya se indique o no explícitamente. El término "aproximadamente" se refiere generalmente a un rango de números que un experto en la técnica consideraría equivalente al valor recitado (es decir, que tiene la misma función o resultado). En muchos casos, los términos "aproximadamente" pueden incluir números que se redondean a la cifra significativa más cercana.

Cabe señalar que, tal y como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen los referentes plurales a menos que el contenido indique claramente otra cosa. Así, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye una mezcla de dos o más compuestos. También se debe tener en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente otra cosa.

En aras de la brevedad y la concisión, cualquier rango de valores establecido en esta memoria descriptiva contempla todos los valores dentro del rango y debe interpretarse como un soporte para las reivindicaciones que recitan cualquier subrango que tenga puntos finales que sean valores numéricos reales dentro del rango especificado en cuestión. A modo de ejemplo hipotético ilustrativo, debe considerarse que una descripción en esta memoria descriptiva de un rango de 1 a 5 apoya las reivindicaciones de cualquiera de los siguientes rangos: 1-5; 1-4; 1-3; 1-2; 2-5; 2-4; 2-3; 3-5; 3-4; y 4-5.

El término "carece sustancialmente" puede referirse a cualquier componente del que la composición de la invención carezca o carezca en su mayor parte. Cuando se hace referencia a "carece sustancialmente", se pretende que el componente no se añada intencionalmente a las composiciones de la invención. El uso del término "carece sustancialmente" de un componente permite que se incluyan cantidades traza de ese componente en las composiciones de la invención porque están presentes en otro componente. Sin embargo, se reconoce que solo se permitirán cantidades traza o mínimas de un componente cuando se dice que la composición "carece sustancialmente" de ese componente. Además, el término si se dice que una composición "carece sustancialmente" de un componente, si el componente está presente en cantidades traza o mínimas, se entiende que no afectará la efectividad de la composición. Se entiende que si un ingrediente no se incluye expresamente en la presente memoria o su posible inclusión no se establece en la presente memoria, la composición de la invención puede carecer sustancialmente de ese ingrediente. Del mismo modo, la inclusión expresa de un ingrediente permite su exclusión expresa permitiendo así que una composición carezca sustancialmente de ese ingrediente expresamente establecido.

Tal y como se usa en la presente memoria, el término "que consiste esencialmente en" en referencia a una composición se refiere a los ingredientes enumerados y no incluye ingredientes adicionales que, de estar presentes, afectarían la capacidad de limpieza de la composición de limpieza. El término "que consiste esencialmente en" también puede referirse a un componente de la composición de limpieza. Por ejemplo, un envase de tensioactivo puede consistir esencialmente en dos o más tensioactivos y dicho envase de tensioactivo no incluiría ningún otro ingrediente que afecte la efectividad de ese envase de tensioactivo - ya sea de manera positiva o negativa. Tal y como se usa en la presente memoria, el término "que consiste esencialmente en" en referencia a un método de limpieza se refiere a las etapas enumeradas y no incluye etapas adicionales (o ingredientes si se incluye una composición en el método) que, si están presentes, afectarían la capacidad de limpieza del método de limpieza.

Estos y otros aspectos, ventajas y características destacadas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción y las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención es útil para preparar y usar como un prelavado o lavado previo, o un agente de limpieza para tratar una variedad de superficies. Las composiciones preparadas según la invención son útiles para limpiar residuos que contienen almidones y/o polisacáridos.

Enzimas

Las amilasas se usan en la presente invención. Los ejemplos de amilasas que se pueden usar según la invención son las α -amilasas de *Bacillus licheniformis*, de *B. amyloliquefaciens* o *B. stearothermophilus* y sus desarrollos que se han mejorado para uso en composiciones de lavado y limpieza. Novozymes (con oficinas corporativas en Nueva York, Nueva York) y Genencor (una subsidiaria de DuPont ubicada en Palo Alto, CA), venden α -amilasas derivadas de una o todas las especies bacterianas mencionadas anteriormente. Novozymes ofrece además α -amilasa de *Aspergillus niger* y *A. oryzae*.

Las composiciones de la invención incluyen cantidades reducidas de amilasa en comparación con otros detergentes para lavado de utensilios o prelavados disponibles comercialmente. Las composiciones de la invención incluyen hasta aproximadamente 2 por ciento en peso de amilasa, hasta aproximadamente 1,5 por ciento en peso, hasta aproximadamente 1,0 por ciento en peso, hasta aproximadamente 0,5 por ciento en peso, y hasta aproximadamente 0,1 por ciento en peso de amilasa.

Dado que las enzimas son proteínas, es importante que los demás componentes de la composición no sirvan para desnaturalizar la enzima, lo que la hace inefectiva para su propósito previsto. Para composiciones de la invención que incorporan enzimas activas o enzimas estabilizadas de otra manera (tal como es el caso de las esporas bacterianas capaces de producir enzimas activas), el pH de la composición se vuelve importante. Es decir, el pH de una composición de la invención que incluye un ingrediente enzimático debe ser tal que el componente enzimático permanezca estable y no se desnaturalice. Dicho pH puede estar en o cerca de un pH neutro o entre aproximadamente 6 y 8.

Otra consideración cuando se incorpora un ingrediente enzimático en las composiciones de la invención es la cantidad de agua presente. Al igual que con el pH, el agua puede servir para desnaturalizar enzimas o germinar un componente

que puede estar presente como una espora. Para las composiciones que incluyen componentes enzimáticos, puede ser necesario limitar la cantidad de agua para asegurar que la actividad enzimática permanezca estable durante la vida útil de la composición.

5 Las composiciones de la invención incluyen de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 5 por ciento en peso de enzima activa, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a 2 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,0 por ciento en peso, y de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 por ciento en peso.

Agente estabilizador de enzimas/agente reductor/potenciador del rendimiento

10 El agente reductor, que es sulfito de sodio, metasulfito de sodio o fosfito de sodio, de la composición es el único agente estabilizador de enzimas presente en la composición. Sorprendentemente, se ha descubierto que la composición de la invención, ya sea usada como un prelavado o como un detergente, no requiere y carece sustancialmente de agentes estabilizadores de enzimas adicionales. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la adición de sulfito, o material similar, a la composición de la invención potencia la capacidad de la amilasa para penetrar en la estructura del almidón y es efectivo en ausencia de otros agentes estabilizadores de enzimas. Esto es similar a la técnica de modificación de la hidrólisis ácida con ácido sulfúrico. La modificación mejora la capacidad de gelificación del almidón. Dicha capacidad de gelificación hace que la molécula de almidón absorba agua adicional. Se cree que la absorción de dicha agua adicional permite una penetración incrementada y, por lo tanto, una eliminación más rápida del almidón que con la amilasa sola.

20 Las composiciones de la invención carecen sorprendentemente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico. Estos componentes se han usado en el pasado para estabilizar enzimas en composiciones de detergente o en composiciones de prelavado. Las composiciones de la invención carecen sustancialmente de agentes estabilizadores de enzimas adicionales. Los ejemplos de agentes estabilizadores de enzimas que están ausentes en las composiciones de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, ácido bórico, trietanolamina, morfolina, alfa-pirrolidona, etilenglicol, ácido succínico u otros ácidos dicarboxílicos, propilenglicol, glicerol, sales de calcio solubles en agua, glicerol, propilenglicol, alcoxilatos de amina de ácido graso, aminoalcoholes, polioles, cationes divalentes adicionales o mezclas de los mismos. Sin embargo, debido a la formulación única de la presente invención y al descubrimiento de que una amilasa:agente reductor de 1:1 a 3:1 proporciona tanto una limpieza efectiva como una estabilización de la enzima, no es necesario incluir agentes estabilizadores adicionales en las composiciones de la invención. Dicha exclusión de ingredientes adicionales da como resultado un ahorro de costes, así como una reducción del riesgo de que los componentes reaccionen adversamente con los agentes activos en las composiciones.

30 En las composiciones de la invención, el agente estabilizador de enzimas (agente reductor) está presente en una cantidad de aproximadamente 1:1 de enzima a agente estabilizador de enzimas hasta aproximadamente 3:1 de enzima a agente estabilizador de enzimas. Las composiciones de la invención incluyen de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2 por ciento en peso de agente reductor activo, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,3 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a 0,6 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,5 por ciento en peso, de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,3 por ciento en peso, y de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 0,2 por ciento en peso.

Agente o fuente de alcalinidad

40 La eliminación de la suciedad se obtiene más comúnmente de una fuente de alcalinidad usada en la fabricación de una composición de limpieza. Las fuentes de alcalinidad pueden ser orgánicas, inorgánicas y mezclas de las mismas. Las fuentes orgánicas de alcalinidad son a menudo bases nitrogenadas fuertes. Dichas fuentes adecuadas de agentes de alcalinidad orgánicos incluyen, por ejemplo, amoniaco (hidróxido de amonio) y aminas. Los ejemplos típicos de aminas incluyen aminas primarias, secundarias o terciarias y diaminas que portan al menos un grupo hidrocarburo unido a nitrógeno, que representa un grupo alquilo saturado o insaturado lineal o ramificado que tiene al menos 10 átomos de carbono y preferiblemente 16-24 átomos de carbono, o un grupo arilo, aralquilo o alcarilo que contiene hasta 24 átomos de carbono, y en donde los otros grupos opcionales unidos a nitrógeno están formados por grupos alquilo opcionalmente sustituidos, grupo arilo o grupos aralquilo o grupos polialcoxi. Sin embargo, otros agentes de alcalinidad orgánicos tales como alcanolaminas y aminoalcoholes no se usan en la presente composición porque pueden servir para estabilizar adicionalmente el componente enzimático como se discutió anteriormente. Los ejemplos típicos de alcanolaminas incluyen monoetanolamina, monopropanolamina, dietanolamina, dipropanolamina, trietanolamina, tripropanolamina y similares. Los ejemplos típicos de aminoalcoholes incluyen 2-amino-2-metil-1-propanol, 2-amino-1-butanol, 2-amino-2-metil-1,3-propanodiol, 2-amino-2-etil-1,3-propanodiol, hidroximetil aminometano y similares.

55 Las fuentes ejemplares de alcalinidad inorgánica también incluyen hidróxidos de metales alcalinos, carbonatos de metales alcalinos, sesquicarbonatos, y bicarbonatos, y mezclas de los mismos. Los ejemplos típicos de hidróxidos de metales alcalinos incluyen hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de litio. Las sales de metales alcalinos ejemplares incluyen carbonato de sodio, carbonato de potasio y mezclas de los mismos. Se entiende que el uso de hidróxidos de metales alcalinos puede ser perjudicial para la superficie que se pretende limpiar, tal como, por ejemplo, superficies metálicas. Cuando se pretende limpiar superficies metálicas delicadas propensas a la corrosión, las

composiciones de la invención deben carecer sustancialmente o carecer de componentes cáusticos.

En las composiciones de la invención, la fuente de alcalinidad está presente en una cantidad de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 80 por ciento en peso. Las composiciones de la invención incluyen de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por ciento en peso, de aproximadamente 15 a aproximadamente 40 por ciento en peso, de aproximadamente 20 a 35 por ciento en peso, de aproximadamente 35 a aproximadamente 50 por ciento en peso.

Coadyuvante

Otro componente de la composición de la invención es un coadyuvante. El término "coadyuvante", tal y como se usa en la presente memoria, se refiere a los componentes de la composición que se unen a los iones que causan el agua dura. Un experto en la técnica reconocerá que la dureza en el agua consiste habitualmente en iones de calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}) y posiblemente otros compuestos disueltos, tales como bicarbonatos y sulfatos. Aunque la dureza del agua habitualmente mide solo las concentraciones totales de calcio y magnesio (los dos iones metálicos divalentes más prevalentes), el hierro, el aluminio y el manganeso también pueden estar presentes a niveles elevados de ppm en algunas ubicaciones geográficas. En el caso de las máquinas automáticas de lavado de utensilios y de ropa, los iones que causan el agua dura pueden estar presentes en el agua de lavado entrante, en los residuos o en los sustratos que se están lavando. Los "coadyuvantes", tal y como se usan en la presente memoria, se unen a los iones de dureza del agua en una relación molar específica para formar compuestos solubles o insolubles en agua. Algunos ejemplos de coadyuvantes que forman compuestos insolubles incluyen trifosfato de sodio (STP) y zeolita A. Algunos ejemplos de coadyuvantes que forman compuestos solubles incluyen tripolifosfato de sodio (STPP), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido dietilen triamino pentaacético (DTPA), nitrilotriacetato (NTA), y citrato, por nombrar algunos.

Se pueden usar coadyuvantes tanto orgánicos como inorgánicos. Los coadyuvantes orgánicos incluyen agentes quelantes poliméricos y de moléculas pequeñas. Los agentes quelantes orgánicos de molécula pequeña son típicamente compuestos de organocarboxilatos o agentes quelantes de organofosfato. Estos incluyen, pero no están limitados a, hidroxicarboxilatos, aminocarboxilatos, aminoácidos tales como cisteína e histamina, por nombrar un par, ácido salicílico y sus derivados, y ácido fumárico y ácido fúlvico. Los agentes quelantes poliméricos comprenden comúnmente composiciones polianiónicas tales como compuestos de ácido poliacrílico. Los polímeros tales como Acusol 448 disponibles en Rohm & Haas y otros también son útiles en la presente invención. Los agentes quelantes orgánicos de pequeña molécula incluyen gluconato de sodio, glucoheptonato de sodio, ácido N-hidroxi-etilendiaminotetraacético (HEDTA), ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), ácido dietilene-triaminopentaacético (DTPA), ácido etilendiaminotetraacético, ácido trietil-tetraamino-hexaacético (TTHA), y las respectivas sales de metales alcalinos, de amonio y de amonio sustituido de los mismos, sal tetrasódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido nitrilotriacético y sus sales, tales como sal trisódica del ácido nitrilotriacético (NTA), sal disódica de etanoldiglicina (EDG), sal sódica de dietanoldiglicina (EDG) y ácido 1,3-propilendiaminotetraacético (PDTA), sal tetrasódica del ácido dicarboximetil glutámico (GLDA), sal trisódica del ácido metilglicina-N-N-diacético (MGDA) y sal sódica del iminodisuccinato (IDS). Todos estos son conocidos y están disponibles comercialmente. Los agentes quelantes orgánicos de molécula pequeña también incluyen secuestrantes biodegradables que tienen funcionalidades quelantes de las moléculas de tipo EDG, MGDA y GLDA. Otros secuestrantes incluyen sal disódica de etanoldiglicina (EDG), sal tetrasódica del ácido dicarboximetil glutámico (GLDA) y sal trisódica del ácido metilglicina-N-N-diacético (MGDA).

Los ejemplos de coadyuvantes incluyen ácidos policarboxílicos o sales de los mismos, agentes secuestrantes y silicatos. Los ejemplos de ácidos policarboxílicos incluyen ácidos policarboxílicos que contienen fósforo o que no contienen fósforo, tales como ácido cítrico, ácido tartárico, ácido glucónico, ácido poliacrílico, ácido polimetacrílico, ácido polimaleico, copolímeros o terpolímeros de ácidos carboxílicos insaturados seleccionados de ácidos acrílico, metacrílico, maleico, itacónico, etilacrílico o sales de los mismos. Los copolímeros o terpolímeros también pueden incluir monómeros que contienen grupos de ácido sulfónico o sales de los mismos. Los monómeros que contienen ácido sulfónico incluyen ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico, ácido vinilsulfónico, ácido metilalilsulfónico, estireno sulfonado y ácido alloxibencenosulfónico. Los copolímeros o terpolímeros también pueden incluir acetato de vinilo, propionato de vinilo, benzoato de vinilo y ésteres o ácidos acrílicos o metacrílicos. Los copolímeros o terpolímeros pueden contener opcionalmente monómeros hidrófobos y no iónicos que incluyen estireno, metacrilato de metilo, acrilato de metilo, éteres de vinilo C1-C5, alquilo saturado o insaturado C1-C12, hidroxialquilo saturado o insaturado C1-C12, ésteres alquílicos C1-C12 y alcoholes C1-C12 saturados o insaturados.

Los ejemplos de agentes secuestrantes incluyen, pero no están limitados a, ácido, sales de amonio o sales de metales alcalinos del ácido N-hidroxi-etilaminodiacético, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), ácido etilen diaminodisuccínico (EDDS), ácido glutámico-ácido N,N-diacético (GLDA), ácido metilglicinadiacético (MGDA), ácido hidroxietiliminodiacético (HEIDA), ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido dietilene-triaminopentaacético, ácido N-hidroxi-etil-etilendiaminotetraacético (HEDTA), ácido dietilene-triaminopentaacético (DTPA), ácido 3-hidroxi-2,2'-iminodisuccínico (HIDS) y ácido 1,3-diaminopropanotetraacético (1,3-PDPA), ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico, ácido 1-hidroxi-etilideno-1,1-difosfónico, ácido amino tri(metilenfosfónico), etilendiamina tetra(ácido metilenfosfónico), hexametilendiamina tetra(ácido metilenfosfónico), dietilen triamina penta(ácido metilenfosfónico).

Los ejemplos de silicatos incluyen, pero no están limitados a, silicatos de metales alcalinos hidratados o anhidros. Se prefieren los silicatos de sodio que tienen una proporción de $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$ de aproximadamente 1:1 a 1:5.

5 Las composiciones de la invención pueden incluir un coadyuvante en la cantidad de aproximadamente 10 a aproximadamente 60 por ciento en peso, aproximadamente 10 a aproximadamente 40 por ciento en peso, de aproximadamente 20 a aproximadamente 35 por ciento en peso, de aproximadamente 25 a aproximadamente 55 por ciento en peso, de aproximadamente 35 a aproximadamente 50 por ciento en peso.

Tensioactivo

10 El término "tensioactivo" o "agente tensioactivo" se refiere a un producto químico orgánico que cuando se añade a un líquido cambia las propiedades de ese líquido en una superficie. La composición de la invención incluye al menos un tensioactivo o sistema de tensioactivo. Se puede usar una variedad de tensioactivos en una composición de detergente, tales como tensioactivos cuaternarios aniónicos. La composición de detergente para el lavado de utensilios, puede incluir un tensioactivo en un rango de entre aproximadamente el 0,1% en peso y aproximadamente el 10% en peso, entre aproximadamente el 1% en peso y aproximadamente el 10% en peso, entre aproximadamente el 2% en peso y aproximadamente el 8% en peso, entre aproximadamente el 2% en peso y aproximadamente el 6% en peso.

15 Los tensioactivos ejemplares que pueden usarse están disponibles comercialmente de varias fuentes. Para una discusión de los tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, tercera edición, volumen 8, páginas 900-912. Cuando la composición de la invención incluye un agente de limpieza, el agente de limpieza puede proporcionarse en una cantidad efectiva para proporcionar un nivel deseado de limpieza.

20 Los tensioactivos aniónicos útiles en la composición de la invención (ya sea una composición detergente, o una composición de pretratamiento o una composición de agente de aclarado) incluyen, por ejemplo, carboxilatos tales como alquilcarboxilatos (sales de ácido carboxílico) y polialcoxycarboxilatos, carboxilatos de etoxilato de alcohol, carboxilatos de etoxilato de nonilfenol, y similares; sulfonatos tales como alquilsulfonatos, alquibencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados, y similares; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatados, alquifenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, sulfatos de alquiléter, y similares. Los tensioactivos aniónicos ejemplares incluyen alquilarilsulfonato de sodio, alfaolefinsulfonato y sulfatos de alcoholes grasos.

30 Dependiendo del uso previsto, el tensioactivo puede seleccionarse para proporcionar propiedades de baja espumación. Se entendería que los tensioactivos de baja espumación que proporcionan el nivel deseado de actividad detergente son ventajosos en un entorno como una máquina lavavajillas donde la presencia de grandes cantidades de espuma puede ser problemática. Además de seleccionar tensioactivos de baja espumación, se entendería que se podrían utilizar agentes desespumantes para reducir la generación de espuma. Por consiguiente, los tensioactivos que se consideran tensioactivos de baja espumación, así como otros tensioactivos, pueden usarse en la composición de lavado de utensilios y el nivel de espumación puede controlarse mediante la adición de un agente desespumante.

35 Agua

Debe entenderse que el agua proporcionada como parte de la composición de la invención puede carecer relativamente de dureza. Se espera que el agua se pueda desionizar para eliminar una parte de los sólidos disueltos. Si se proporciona un concentrado, el concentrado se diluye con agua disponible en el lugar o sitio de la dilución y esa agua puede contener niveles variables de dureza dependiendo del lugar. Aunque se prefiere el desionizado para formular el concentrado, el concentrado puede formularse con agua que no ha sido desionizada. Es decir, el concentrado se puede formular con agua que incluye sólidos disueltos y se puede formular con agua que se puede caracterizar como agua dura.

45 El agua de servicio disponible en varios municipios tiene diferentes niveles de dureza. En general, se entiende que los cationes de calcio, magnesio, hierro, manganeso u otros metales polivalentes que puedan estar presentes pueden causar la precipitación del tensioactivo aniónico. En general, debido al gran nivel esperado de dilución del concentrado para proporcionar una solución de uso, se espera que el agua de servicio de ciertos municipios tendrá un mayor impacto en el potencial de precipitación del tensioactivo aniónico que el agua de otros municipios. Como resultado, es deseable proporcionar un concentrado que pueda manejar los niveles de dureza encontrados en el agua de servicio de varios municipios.

50 El agua de dilución que se puede usar para diluir el concentrado se puede caracterizar como agua dura cuando incluye al menos 1 grano de dureza. Se espera que el agua de dilución pueda incluir al menos 5 granos de dureza, al menos 10 granos de dureza o al menos 20 granos de dureza.

55 Se espera que el concentrado se diluya con el agua de dilución con el fin de proporcionar una disolución de uso que tenga un nivel deseado de propiedades detergentes. Alternativamente, la composición de la invención se proporciona como una disolución de uso. Cuando se proporciona como una disolución de uso, el agua está presente en una cantidad de aproximadamente 1 por ciento en peso a aproximadamente 80 por ciento en peso, de aproximadamente 20 por ciento en peso a aproximadamente 50 por ciento en peso, de aproximadamente 1 por ciento en peso a

aproximadamente 10 por ciento en peso, de aproximadamente 25 por ciento en peso a aproximadamente 40 por ciento en peso, de aproximadamente 2 por ciento en peso a aproximadamente 6 por ciento en peso.

Ingredientes opcionales

5 Se pueden incluir ingredientes opcionales en las composiciones de la invención. Por ejemplo, un modificador del pH puede ser suministrado por ciertos ácidos y bases. Otros ingredientes opcionales adicionales incluyen, pero no están limitados a, modificadores de la viscosidad, inhibidores de la corrosión, agentes antirredeposición, auxiliares estéticos, agentes antimicrobianos, agentes de solidificación y auxiliares del procesamiento. Un "agente antirredeposición" se refiere a un compuesto que ayuda a mantener la suspensión en agua en lugar de redepositarse sobre el objeto que se está limpiando. Los agentes antirredeposición son útiles en la presente invención para ayudar a reducir la redeposición de la suciedad eliminada sobre la superficie que se está limpiando. Se pueden incluir agentes antirredeposición hasta aproximadamente el 2% en peso, hasta aproximadamente el 1% en peso y hasta aproximadamente el 0,5% en peso.

15 Los inhibidores de la corrosión que pueden añadirse opcionalmente a la composición de la invención incluyen iones silicatos, de magnesio y/o cinc. Los silicatos ejemplares incluyen metasilicatos de sodio, sesquisilicatos, ortosilicatos, silicatos de potasio y mezclas de los mismos. Los inhibidores de la corrosión pueden incluirse hasta aproximadamente el 2% en peso, hasta aproximadamente el 1% en peso, y hasta aproximadamente el 0,5% en peso.

20 Los agentes mejoradores de la estética tales como colorantes y perfumes también se incorporan opcionalmente en la composición de concentrado de la invención. Los ejemplos de colorantes útiles en la presente invención incluyen, pero no están limitados a, tintes líquidos y en polvo de Milliken Chemical, Keystone, Clariant, Spectracolors, Pylam y Liquitint Violet 0947 disponibles comercialmente en Milliken Chemical. Los colorantes pueden incluirse hasta aproximadamente el 2% en peso, hasta aproximadamente el 1% en peso, y hasta aproximadamente el 0,5% en peso.

25 Los ejemplos de perfumes o fragancias útiles en las composiciones de concentrado de la invención incluyen, pero no están limitados a, fragancias líquidas de J&E Sozio, Firmenich e IFF (International Flavors and Fragrances). Las fragancias pueden incluirse hasta aproximadamente el 2% en peso, hasta aproximadamente el 1% en peso, y hasta aproximadamente el 0,5% en peso.

30 Los conservantes son opcionales y pueden incluirse cuando el pH del concentrado y de la disolución de uso no sea lo suficientemente alto como para mitigar el crecimiento bacteriano en el concentrado. Los ejemplos de conservantes útiles en las composiciones de la invención incluyen, pero no están limitados a, metilparabeno, glutaraldehído, formaldehído, 2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol, 5-cloro-2-metil-4-isotiazolina 3-ona, y 2-metil-4-isotiazolina-3-ona. Se pueden incluir conservantes hasta aproximadamente el 2% en peso, hasta aproximadamente el 1% en peso, y hasta aproximadamente el 0,5% en peso.

Modos de administración

35 Las composiciones de la invención se pueden proporcionar en forma concentrada o en forma lista para usar. El concentrado diluido cuando se administra a las superficies diana proporcionará limpieza. Los productos de concentrado pueden estar en forma de un líquido o emulsión; una forma sólida, comprimida o encapsulada; una forma de polvo o particulada; un gel o pasta; espuma; o una suspensión de sólidos. Los productos de concentrado pueden fabricarse mediante cualquier número de métodos de mezclado de líquidos y sólidos conocidos en la técnica, incluidos la fundición, el moldeado por vertido, el moldeado por compresión, el moldeado por extrusión u operaciones de envasado de formas similares.

40 En una realización de la invención, la composición se proporciona como una cápsula o gránulo de polvo comprimido, un sólido o polvo suelto, ya sea contenido por un material soluble en agua o no. En el caso de proporcionar la cápsula o gránulo de la composición en un material, la cápsula o gránulo puede introducirse en un volumen de agua, y si está presente, el material soluble en agua puede solubilizarse, degradarse o dispersarse para permitir el contacto del concentrado de la composición con el agua. Para los fines de esta descripción, los términos "cápsula" y "gránulo" se usan con fines ejemplares y no pretenden limitar el modo de administración de la invención a una forma particular.

50 En otra realización, una composición de concentrado líquido (que no sea la adecuada para el recubrimiento del sustrato) se puede diluir a través de equipos de dispensación que usan aspiradores, bombas peristálticas, bombas de engranajes, medidores de flujo de masa y similares. Esta realización de concentrado líquido también se puede administrar en botellas, frascos, botellas de dosificación, botellas con tapas de dosificación y similares. La composición de concentrado líquido (que no sea la adecuada para el recubrimiento de sustrato) se puede utilizar para rellenar un cartucho de inserción de múltiples cámaras que luego se coloca en una botella pulverizadora u otro dispositivo de administración lleno con una cantidad de agua medida previamente. La composición de concentrado líquido (que no sea la adecuada para el recubrimiento del sustrato) también se puede diluir en el lugar de fabricación y envasarse como una disolución de uso lista para usar (RTU).

55 En otra realización más, la composición de concentrado puede proporcionarse en una forma sólida que resista el desmoronamiento u otra degradación hasta que se coloque en un contenedor. Dicho contenedor puede llenarse con agua antes de poner el concentrado de la composición en el contenedor, o puede llenarse con agua después de poner

el concentrado de la composición en el contenedor. En cualquier caso, la composición de concentrado sólido se disuelve, solubiliza, o se disgrega de otra manera al contacto con el agua. En una realización preferida, la composición de concentrado sólido se disuelve rápidamente permitiendo así que la composición de concentrado se convierta en una composición de uso y permitiendo además al usuario final aplicar la composición de uso a una superficie que necesita limpieza.

En otra realización, la composición de concentrado sólido puede diluirse a través de un equipo de dispensación mediante el cual se pulveriza agua en el bloque sólido formando la disolución de uso. El flujo de agua se administra a una velocidad relativamente constante usando controles mecánicos, eléctricos o hidráulicos y similares. La composición de concentrado sólido también puede diluirse a través de un equipo de dispensación mediante el cual el agua fluye alrededor del bloque sólido, creando una disolución de uso a medida que se disuelve el concentrado sólido. La composición de concentrado sólido también se puede diluir a través de dispensadores de gránulos, comprimidos, polvo y pasta, y similares.

Ejemplos

Preparación del residuo

Se proporcionaron portaobjetos de acero inoxidable y se midió la masa y se tomó una lectura de reflectancia (60°) de cada portaobjetos de acero inoxidable limpio. Usando agua caliente del grifo, se combinó una disolución de 530 gramos de 30 gramos de almidón de maíz en 500 gramos de agua del grifo en un vaso de precipitados de 600 ml. La disolución de almidón-agua se calentó usando una placa caliente mientras se agitaba constantemente a mano para evitar que la aglomeración y quemado en el fondo del vaso de precipitados. Una vez que la disolución llegó a ebullición, se retiró del calor y se cubrió. La disolución se dejó enfriar hasta 23,89 °C (75 °F). Usando un pincel, se aplicaron uniformemente 2 gramos de disolución de almidón en cada portaobjetos de acero inoxidable. Los portaobjetos se dejaron reposar durante 2 días. Las lecturas de masa y reflectancia (60°) se midieron y se tomaron para cada uno de los portaobjetos sucios.

Procedimiento de prelavado

Las disoluciones de prelavado se prepararon usando agua de 5 granos calentada hasta 60 °C (140 °F) para preparar disoluciones de prelavado de 4.000 ppm. Se usaron portaobjetos de acero inoxidable en duplicado para cada condición experimental. Un portaobjetos empapado durante 10 minutos y otro empapado durante 30 minutos. Al final del tiempo de remojo, los portaobjetos se aclararon con agua DI y se pusieron en una máquina de lavado de utensilios Hobart AM-14 durante un ciclo. Los portaobjetos se dejaron secar durante la noche y se tomaron lecturas de masa y de reflectancia (60°) de los portaobjetos limpios.

Ejemplo A

Se ensayó un detergente de lavado de utensilios a base de carbonato de sodio con fósforo cero con amilasa al 0,1% y sulfito de sodio al 0,1%. Los experimentos con la combinación funcionaron muy bien en los ensayos de almidón con amilasa en comparación con los ensayos realizados con amilasa en ausencia de sulfito de sodio.

Ejemplos comparativos 1 y 4 y ejemplos de referencia 2-3 y ejemplos de referencia 5-6

Usando las Fórmulas 1 y 4 que se proporcionan a continuación como fórmulas de base, se cribaron diferentes proporciones de amilasa a sulfito de sodio para identificar qué proporción proporcionaba la mejor eliminación de almidón, al tiempo que también proporciona ahorros en los costos. Se descubrió que una proporción de 1:1 proporciona la eliminación del almidón que se comportaba tan bien como las composiciones existentes, al tiempo que también proporciona ahorros en los costos.

La Fórmula 1, a continuación, es la fórmula de prelavado control sin amilasa, la Fórmula 2 es un control que incluye amilasa y la Fórmula 3 es idéntica a la Fórmula 2, excepto que la adición de un agente reductor reemplaza parcialmente a la enzima amilasa. Las tres fórmulas se usaron a 4.000 ppm.

Componente	Porcentaje en peso		
	Fórmula 1	Fórmula 2	Fórmula 3
Etoxilato de 7 moles de alcohol lineal C12-C16	4,4	4,4	4,4
Agua, Ablandada con Zeolita	3,11	3,11	3,11
ATMP al 50%, Bajo Amoniaco	4,44	4,44	4,44
NaOH al 50%	3,10	3,10	3,10
Colorante	0,09	0,09	0,09
Fragancia de Tarta de Limón	0,25	0,25	0,25

ES 2 725 612 T3

Carbonato de Sodio, Intermedio, Alta Densidad, Gran.	21,93	20,63	21,43
Tripolifosfato de Sodio, Grano Grueso	25	25	25
SESQUICARBONATO DE SODIO 2 H2O CRIST.	37,67	37,67	37,67
Enzima proteasa subtilisina	0,00	0,80	0,00
Alfa-amilasa*	0,00	0,50	0,25
Sulfito de Sodio	0,00	0,00	0,25
*Stainzyme 12T disponible en Novozymes			

5 Las siguientes Fórmulas 4-6 demuestran la sinergia del agente reductor-amilasa en una formulación de prelavado. La Fórmula 4 es una fórmula sin amilasa, las Fórmulas 5 y 6 son versiones de la Fórmula 4 con amilasa y nuevamente con la amilasa parcialmente reemplazada con sulfito de sodio, respectivamente. Todas las fórmulas se usaron a 4.000 ppm.

Componente	Porcentaje en peso		
	Fórmula 4	Fórmula 5	Fórmula 6
Agua, Ablandada con Zeolita	31,14	31,14	31,14
NaOH al 50 por Ciento Líquido	0,88	0,88	0,88
Ácido Poliacrílico al 46%	2	2	2
Colorante	0,06	0,06	0,06
Carbonato de Sodio, Intermedio, Alta Densidad, Gran.	16	16	16
Sulfonato de Alquilbenceno Sódico, al 90%, Escama	1,04	1,04	1,04
Etoxilato de Nonilfenol 9,5 moles	4,11	4,11	4,11
Fragancia	0,15	0,15	0,15
Tripolifosfato de Sodio. Gran. Grande Hexahidrato	37,017	37,017	37,014
Enzima Proteasa Subtilisina	0,16	0,16	0,16
Carbonato de Sodio, Intermedio, Alta Densidad, Gran.	7,10	6,10	6,10
Alfa-amilasa*	0	1	0,5
Sulfito de Sodio	0	0	0,5
*Stainzyme 12T disponible en Novozymes			

10 Las Fórmulas 1 y 4 se usaron como fórmulas de base para cada experimento de prelavado. La cantidad indicada (0,00% -1,00%) de amilasa y/o sulfito de sodio se añadió a cada fórmula para cubrir el rango completo de proporciones posibles. Cada fórmula se ensayó después a 4.000 ppm, la concentración de uso estándar, en agua de 5 granos a 140 °F, empapando un portaobjetos de acero inoxidable recubierto con almidón durante 10 y 30 minutos. La Fórmula 2 fue casi equivalente a la Fórmula 3 en la eliminación de almidón y la Fórmula 5 fue casi equivalente a la fórmula 6 en la eliminación de almidón. Las cuatro fórmulas (2, 3, 5 y 6) tuvieron una eliminación de almidón significativamente más alta que sus fórmulas base respectivas (1 y 4).

15 Una proporción 1:3 de amilasa a sulfito de sodio proporcionó una eliminación de almidón significativamente menor en comparación con la amilasa sola. Una relación 3:1 de amilasa a sulfito de sodio proporcionó una eliminación de almidón incrementada en comparación con una cantidad equivalente de amilasa sola. Aunque la relación 3:1 produjo un buen rendimiento, era prohibitivamente costosa y, por lo tanto, se prefirió la proporción 1:1.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de limpieza, que comprende:
una fuente de alcalinidad,
coadyuvante
- 5 tensioactivo,
agua,
un agente reductor y amilasa en la proporción de 1:1 a 1:3 en peso, en donde la cantidad total de amilasa en la composición es igual o menor del 1,0 por ciento en peso; y en donde la composición carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico, y
- 10 en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio o combinaciones de los mismos.
3. La composición de la reivindicación 1, en donde la fuente de alcalinidad está comprendida por hidróxido de sodio, carbonato de sodio, sesquicarbonato de sodio o combinaciones de los mismos.
- 15 4. La composición de la reivindicación 1, en donde el coadyuvante está comprendido por carboxilatos, aminocarboxilatos, fosfonatos o combinaciones de los mismos.
5. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición carece sustancialmente de proteasas.
6. La composición de la reivindicación 1, en donde la fuente de alcalinidad está comprendida por hidróxido de sodio.
7. La composición de la reivindicación 1, que comprende:
- 20 50 a 65 por ciento en peso de fuente de alcalinidad,
20 a 35 por ciento en peso de coadyuvante,
2 a 6 por ciento en peso de tensioactivo,
2 a 6 por ciento en peso de agua,
0,1 a 1 por ciento en peso de amilasa, y
- 25 0,1 a 1 por ciento en peso de agente reductor.
8. La composición de limpieza según la reivindicación 1, en donde la cantidad total de amilasa en la composición es igual o menor del 0,5 por ciento en peso.
9. La composición de limpieza según la reivindicación 1, en donde la proporción de amilasa a agente reductor es 1:1.
10. Un método de lavado de utensilios, que comprende las etapas de:
- 30 a) proporcionar detergente a los utensilios sucios a una temperatura de entre 65,5 °C hasta 80 °C, detergente que comprende:
una fuente de alcalinidad,
un coadyuvante,
un tensioactivo, agua, y
- 35 amilasa y un potenciador del rendimiento enzimático que consiste en un agente reductor en donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 3:1,
en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio, y en donde el detergente carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico; y
- b) aclarar los utensilios con agua.
- 40 11. El método de la reivindicación 10, en donde la provisión de detergente a utensilios sucios dura hasta 45 segundos.
12. Un método para prelavar sustratos sucios, que comprende las etapas de:

ES 2 725 612 T3

- a. proporcionar una disolución de prelavado a un sustrato sucio a una temperatura de entre 65,5 °C hasta 80 °C, disolución de prelavado que comprende una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensioactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento de la enzima que consiste en un agente reductor en donde la relación de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 3:1,
- 5 en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio y en donde la disolución de prelavado carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico;
- b. retirar o drenar la disolución de prelavado del sustrato;
- c. proporcionar un detergente a un sustrato sucio que incluye una fuente de alcalinidad, un coadyuvante, un tensioactivo, agua y amilasa y un potenciador del rendimiento de la enzima que consiste en un agente reductor en
- 10 donde la proporción de amilasa a agente reductor está en el rango de 1:1 a 3:1 al sustrato sucio,
- en donde el agente reductor está comprendido por sulfito de sodio, metasulfito de sodio, fosfito de sodio y en donde el detergente carece sustancialmente de polioles, alcanolamina, fosfatos y ácido bórico;
- d. retirar o drenar el detergente; y
- e. aclarar el sustrato con agua.
- 15 13. El método de la reivindicación 12, en donde la etapa de proporcionar el prelavado al sustrato sucio dura hasta 30 minutos.