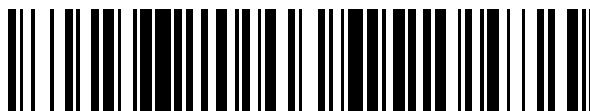


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 730**

51 Int. Cl.:

C11D 3/39

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2009** **E 09710061 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015** **EP 2252683**

54 Título: **Uso de complejos activadores para mejorar la limpieza a menor temperatura en sistemas de limpieza de peróxido alcalino**

30 Prioridad:

11.02.2008 US 27605

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.09.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FERNHOLZ, PETER J.;
RYTHER, ROBERT J.;
ERICKSON, ANTHONY W.;
SMITH, KIM R. y
MOHS, THOMAS R.**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

Observaciones :

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

ES 2 546 730 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

Uso de complejos activadores para mejorar la limpieza a menor temperatura en sistemas de limpieza de peróxido alcalino

Campo de la invención

La presente divulgación se refiere a métodos para la eliminación de manchas de superficies duras mediante la generación de un gas sobre y en la mancha, a temperaturas reducidas en comparación con técnicas de limpieza convencionales.

Antecedentes

En muchas aplicaciones industriales, tales como la fabricación de alimentos y bebidas, las superficies duras habitualmente se contaminan con manchas tales como manchas de carbohidratos, proteínicas y de dureza, manchas de aceite alimentario, manchas de grasa, y otras manchas. Dichas manchas pueden aparecer en la fabricación de artículos alimentarios tanto líquidos como sólidos. Las manchas de carbohidratos, tales como materiales celulósicos, monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, féculas, gomas y otros materiales complejos, cuando se secan, pueden formar manchas resistentes difíciles de eliminar, en particular cuando se combinan con otros componentes de suciedad tales como proteínas, grasas, aceites, minerales, y otros. La eliminación de dichas manchas de carbohidratos puede ser un problema importante. De forma similar, otros materiales tales como proteínas, grasas y aceites también pueden formar manchas y residuos difíciles de eliminar.

Las manchas de alimentos y bebidas son particularmente tenaces cuando se calientan durante su procesamiento. Los alimentos y bebidas se calientan por diversas razones durante su procesamiento. Por ejemplo, en plantas de productos lácteos, los productos lácteos se calientan en un pasteurizador (por ejemplo, HTST – pasteurizador a alta temperatura durante un tiempo corto o UHT – pasteurizador a temperatura ultra elevada) para pasteurizar el producto lácteo. Además, muchos productos alimentarios y bebidas se concentran o se generan como resultado de la evaporación.

Las técnicas de limpieza mediante limpieza *in situ* (LIS) son un régimen de limpieza específico adaptado a la eliminación de manchas de los componentes internos de tanques, tuberías, bombas y otros equipos de procesamiento usados para procesar normalmente corrientes de producto líquido tales como bebidas, leche, zumos, etc. La limpieza *in situ* supone el paso de soluciones de limpieza a través del sistema sin desmantelar ninguno de los componentes del sistema. La técnica de limpieza *in situ* mínima supone el paso de la solución de limpieza a través del equipo y a continuación reanudar el procesamiento normal. Cualquier producto contaminado por el residuo más limpio se puede descartar.

Con frecuencia los métodos de limpieza *in situ* suponen un primer aclarado, la aplicación de las soluciones de limpieza, y un segundo aclarado con agua potable seguido de las operaciones de reanudación. El proceso también puede incluir cualquier otra etapa de contacto en la que un fluido funcional de aclarado, ácido o básico, disolvente u otro componente de limpieza tal como agua caliente, agua fría, etc. se puede poner en contacto con el equipo en cualquier etapa durante el proceso. Con frecuencia se omite el aclarado final con agua potable para prevenir la contaminación con bacterias del equipo después de la etapa de limpieza y/o desinfección. Los métodos de limpieza *in situ* convencionales requieren altas temperaturas, por ejemplo, por encima de 80 °C. Así, las técnicas de limpieza *in situ* convencionales requieren el consumo de grandes cantidades de energía y agua.

Por tanto, lo que se necesita es un método mejorado a baja temperatura para la eliminación de manchas que no se pueden eliminar fácilmente usando técnicas de limpieza convencionales. Es en este contexto en el que se ha realizado la presente invención.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un método para la eliminación de manchas de una superficie usando un proceso de limpieza *in situ*. El método incluye la aplicación a la superficie de una composición que incluye: (i) un complejo activador; (ii) una fuente de alcalinidad; y (iii) una fuente de oxígeno activo como se define en la reivindicación 1. La composición se aplica a la superficie a una temperatura de entre 5 °C y 50 °C.

El complejo del metal de transición comprende una fuente de iones de manganeso. La fuente de iones de manganeso tiene un estado de oxidación seleccionado del grupo constituido por cero, dos, tres, cuatro, siete y sus combinaciones, en algunas realizaciones. En otras realizaciones, la fuente de iones de manganeso se selecciona del grupo constituido por sulfato de manganeso (II), cloruro de manganeso (II), óxido de manganeso (II), óxido de manganeso (III), óxido de manganeso (IV), acetato de manganeso (II) y sus mezclas.

La fuente de iones de manganeso se compleja con una composición de gluconato. La fuente de alcalinidad se puede seleccionar del grupo constituido por sales básicas, aminas, alcanolaminas, carbonatos, silicatos y sus mezclas. En

algunas realizaciones, la fuente de alcalinidad comprende un hidróxido de un metal alcalino. En otras realizaciones, la fuente de alcalinidad comprende hidróxido sódico. En algunas realizaciones, el pH de la composición es de 11 a 14.

5 En algunas realizaciones, la superficie a limpiar se selecciona del grupo constituido por tanques, tuberías y equipo de procesamiento. En algunas realizaciones, el equipo de procesamiento se selecciona del grupo constituido por un pasteurizador, un homogenizador, un separador, un evaporador, un filtro, un secador, una membrana, un tanque de fermentación, un tanque de refrigeración, y sus combinaciones.

10 En algunas realizaciones, la composición se aplica a la superficie a limpiar entre 10 minutos y 60 minutos. En otras realizaciones, la composición esencialmente se degrada tras el contacto con las manchas presentes sobre la superficie a limpiar.

15 En otras realizaciones, la composición comprende: (i) de 50 a 200 ppm de complejo activador; (ii) del 0,25 % en peso al 1,5 % en peso de la fuente de alcalinidad; y (iii) del 0,25 % en peso al 1,0 % en peso de la fuente de oxígeno activo. En otras realizaciones, la composición además comprende un principio funcional adicional seleccionado del grupo constituido por un tensioactivo de bajo contenido de espuma, un aditivo, un tampón, una composición antimicrobiana, y sus combinaciones.

20 En algunas realizaciones, el tensioactivo se selecciona del grupo constituido por alcoxiatos de alcohol, alquilbencenosulfonatos lineales, óxidos de amina de alcohol sulfonatos, alquilfenol etoxilatos, ésteres de polietilenglicol, copolímeros en bloque de EO/PO y sus mezclas. En otras realizaciones, la composición comprende principios GRCS.

25 En otras realizaciones, el método de la presente invención además comprende la aplicación repetida de la composición después de que se haya aplicado a la superficie a limpiar, en el que se añade una fuente de oxígeno activo adicional sin usar a la composición aplicada de nuevo. En algunas realizaciones, la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición antes de que la composición se vuelva a aplicar a la superficie. En otras realizaciones, la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición de forma esencialmente simultánea a la aplicación repetida de la composición a la superficie. En otras realizaciones adicionales más, la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición después de que la composición se vuelva a aplicar a la superficie.

30 En algunos aspectos, la presente invención se refiere a un método para la limpieza de una superficie. El método comprende la aplicación de una solución de pretratamiento a la superficie durante un tiempo suficiente para que penetre sustancialmente en una mancha sobre la superficie; y a continuación la aplicación de una solución de neutralización a la superficie, en la que no hay etapa de aclarado entre la aplicación de la solución de pretratamiento, y la solución de neutralización. En algunas realizaciones, la solución de pretratamiento comprende una fuente de oxígeno activo, y una fuente de alcalinidad, y la solución de neutralización comprende un complejo activador. En otras realizaciones, la solución de pretratamiento comprende un complejo activador, y una fuente de alcalinidad, y la solución de neutralización comprende una fuente de oxígeno activo. En otras realizaciones más, la solución de pretratamiento comprende una fuente de oxígeno activo, y un complejo activador, y la solución de neutralización comprende una fuente de alcalinidad.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 es una fotografía que ilustra paneles de acero inoxidable antes y después de limpiar como se describe en el Ejemplo 1.
La Figura 2 es una fotografía que ilustra paneles de acero inoxidable después de limpiar como se describe en el Ejemplo 1.
50 La Figura 3 es una representación gráfica de la eliminación de manchas promedio en porcentaje conseguida a 20 °C y 40 °C usando diversos métodos de limpieza.
La Figura 4 es una fotografía que ilustra bandejas de acero inoxidable después de limpiar como se describe en el Ejemplo 3.

55 Descripción detallada

En algunos aspectos, la presente invención proporciona métodos para la eliminación de manchas de una superficie dura. Los métodos se pueden usar en un proceso de limpieza *in situ*. Los métodos incluyen la aplicación de una composición que incluye un complejo activador, una fuente de alcalinidad y una fuente de oxígeno activo a la superficie a limpiar. En algunas realizaciones, las composiciones pueden estar a un pH alcalino, por ejemplo, un pH de 11 a 14. Los métodos de limpieza se pueden realizar a temperaturas inferiores a las usadas en métodos de limpieza convencionales, por ejemplo, técnicas de limpieza *in situ*. Sin querer estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que el uso de los complejos activadores seleccionados permite reducir la temperatura de limpieza. Se cree que los complejos activadores actúan como catalizador de la fuente de oxígeno activo para producir oxígeno gaseoso a temperaturas inferiores que las temperaturas a las que normalmente se degrada la fuente de oxígeno activo para producir oxígeno gaseoso. En algunas realizaciones, el uso de un complejo activador en combinación

con una fuente de oxígeno activo permite la producción de oxígeno gaseoso *in situ* sobre y en una mancha, y/o en solución. Se cree que la acción mecánica de la generación de oxígeno gaseoso ayuda a descomponer las manchas presentes en las superficies con las que entra en contacto.

- 5 En algunas realizaciones, el uso de un complejo activador en los métodos de la presente invención permite el uso de menores niveles de químicos, por ejemplo, una fuente alcalina y/o una fuente de oxígeno activo, durante la limpieza. Así, los métodos de la presente invención proporcionan un menor consumo de energía, por ejemplo, temperaturas de limpieza inferiores, y un menor consumo de químicos.

- 10 Para que la invención se pueda entender más fácilmente, en primer lugar se definen ciertos términos.

Como se usa en el presente documento, "porcentaje en peso", "% en peso", y sus variaciones se refieren a la concentración de un sustrato como el peso de ese sustrato dividido por el peso total de la composición y multiplicado por 100. Se entiende que, como se usa en el presente documento, "por ciento", "%" y similares está previsto que sean sinónimos a "porcentaje en peso", "% en peso", etc.

Como se usa en el presente documento, el término "aproximadamente" se refiere a la variación en la cantidad numérica que se puede producir, por ejemplo, por procedimientos de medición normal y de manipulación de líquidos usados para la fabricación de concentrados o soluciones de uso en el mundo real; por errores inadvertidos en estos procedimientos; por diferencias en la fabricación, fuente, o pureza de los ingredientes usados para fabricar las composiciones o llevar a cabo los métodos; y similares. El término "aproximadamente" también engloba cantidades que difieren debido a condiciones de equilibrio diferentes para una composición resultante de una mezcla inicial particular. Independientemente de que se encuentren modificadas o no por el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

Cabe señalar que, como se usa en esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones anexas, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" incluyen los referentes en plural a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, una referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye una composición que tiene dos o más compuestos. También cabe señalar que el término "o" en general se emplea en su sentido que incluye "y/o" a menos que el contenido dicte claramente lo contrario.

Como se usa en el presente documento, el término "limpieza" significa un método usado para facilitar o ayudar en la eliminación de manchas, blanqueado, reducción de una población microbiana, o cualquiera de sus combinaciones.

- 35 En algunos aspectos, los métodos de la presente invención se aplican a un equipo que generalmente se limpia usando procedimientos de limpieza *in situ*. Ejemplos de dicho equipo incluyen evaporadores, intercambiadores de calor (incluyendo intercambiadores de tubo en tubo, inyección directa de vapor, e intercambiadores de placa en bastidor), recristalizadores de serpentines de calentamiento (incluyendo transferencia de vapor, llama o calor de fluido calentado), cristalizadores de batea, secadores por pulverización, secadores de tambor, y tanques.

Los métodos de la presente invención se pueden usar en cualquier aplicación en las que se deban eliminar manchas degradadas térmicamente, es decir, recocado en manchas o quemado en manchas, tales como proteínas y carbohidratos. Como se usa en el presente documento, el término "manchas degradadas térmicamente" se refiere a una mancha o manchas que se han expuesto a calor y como consecuencia se han recocado sobre la superficie a limpiar. Manchas degradadas térmicamente ejemplares incluyen manchas de comida que se han calentado durante su procesamiento, por ejemplo, productos lácteos calentados sobre pasteurizadores, fructosa, o jarabe de maíz.

Los métodos de la presente invención también se pueden usar para eliminar otras manchas no degradadas térmicamente que no se pueden eliminar fácilmente usando técnicas de limpieza convencionales. Los tipos de mancha adecuados para la limpieza con los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, fécula, fibras celulósicas, proteínas, carbohidratos simples y combinaciones de estos tipos de mancha con complejos minerales. Ejemplos de manchas específicas de alimentos que se eliminan eficazmente usando los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, jugos vegetales y de frutas, residuos de la elaboración de cerveza y fermentación, manchas generadas en el procesamiento de remolacha y caña de azúcar, y manchas generadas en la fabricación y condimentos y salsas, por ejemplo, *ketchup*, salsa de tomate, salsa barbacoa. Estas manchas pueden aparecer en las superficies del equipo de intercambio de calor o sobre otras superficies durante el proceso de fabricación y envasado.

Industrias ejemplares en las que se pueden usar los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a: la industria de alimentos y bebidas, por ejemplo, las industrias de productos lácteos, queso, azúcar, y elaboración de cerveza; la industria de procesamiento de aceites; agricultura industrial y procesamiento de etanol; y la industria de fabricación de productos farmacéuticos.

El procesamiento de LIS convencional en general es muy conocido. El proceso incluye la aplicación de una solución diluida (normalmente del 0,5-3 %) sobre la superficie a limpiar. La solución fluye a través de la superficie (de 90 a 180 cm/s), eliminando lentamente la mancha. Se vuelve a aplicar una nueva solución a la superficie, o la misma

solución se recircula y se vuelve a aplicar a la superficie.

Un proceso de LIS típico para eliminar una mancha (incluyendo componentes orgánicos, inorgánicos o una mezcla de los dos componentes) incluye al menos tres etapas: un lavado en una solución alcalina, un lavado en una solución ácida, y a continuación un aclarado con agua fresca. La solución alcalina ablanda las manchas y elimina las manchas orgánicas alcalinas solubles. La posterior solución ácida elimina las manchas minerales que quedan después de la etapa de limpieza alcalina. La concentración de las soluciones alcalina y ácida y la duración de las etapas de limpieza normalmente dependen de la durabilidad de la mancha. El aclarado con agua elimina toda solución y mancha residual, y limpia la superficie antes de que el equipo vuelva a estar operativo.

A diferencia de las técnicas de LIS convencionales, los métodos de la presente invención proporcionan una eliminación de manchas mejorada a temperaturas reducidas, por ejemplo, de 10 °C a 50 °C. Los métodos de la presente invención también proporcionan una reducción en la cantidad de químicos y agua consumidos durante el proceso de limpieza. Así, los métodos de la presente invención proporcionan un ahorro tanto de energía como de agua, al tiempo que consiguen una eliminación eficaz de las manchas.

Composiciones

En algunos aspectos, los métodos de la presente invención incluyen la aplicación de una composición que incluye al menos uno de un complejo activador, una fuente de alcalinidad y una fuente de oxígeno activo a la superficie a limpiar. En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención se encuentran a un pH alcalino, por ejemplo, de 11 a 14. En algunas realizaciones, los tres componentes se pueden aplicar a la superficie a limpiar como parte de una composición. En otras realizaciones, el complejo activador y la fuente de alcalinidad se pueden aplicar a la superficie como parte de una composición y la fuente de oxígeno activo se puede aplicar como parte de otra composición separada. En otras realizaciones adicionales, la fuente de oxígeno activo y el complejo activador se pueden aplicar a la superficie como parte de una composición, y la fuente de alcalinidad se puede aplicar a la superficie como parte de otra composición separada. El complejo activador, la fuente de alcalinidad y la fuente de oxígeno activo se pueden aplicar en cualquier combinación, y en cualquier orden escalonado, a la superficie a limpiar.

Complejo activador

La presente invención proporciona un método para la limpieza de una superficie que incluye la aplicación de un complejo activador a una superficie. Como se usa en el presente documento, el término "complejo activador" o "complejo de activación" se refiere a una composición capaz de reaccionar con una fuente de oxígeno activo y/o una mancha para mejorar la producción de oxígeno gaseoso *in situ* sobre o en la mancha. Sin querer estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que el complejo activador actúa como catalizador para la generación de oxígeno gaseoso durante la limpieza. Es decir, se cree que el complejo activador degrada la fuente de oxígeno activo para generar oxígeno gaseoso *in situ* sobre o en la mancha, durante la limpieza, sin que él mismo se degrade.

Los complejos activadores para su uso en la presente invención están limitados a complejos de metales de transición. El complejo o complejos activadores seleccionados dependen de varios factores que incluyen, por ejemplo, la fuente de oxígeno activo seleccionada, la superficie a limpiar, y la cantidad y tipo de mancha a eliminar.

El complejo activador es un complejo alcalino estable de un metal de transición. Como se usa en el presente documento el término "complejo alcalino estable de un metal de transición" se refiere a un complejo que incluye un metal de transición que esencialmente no se degrada en condiciones alcalinas. El complejo alcalino estable del metal de transición incluye una fuente de iones de manganeso.

La fuente de iones de manganeso puede tener un estado de oxidación de +2, +3, +4, +6 o +7. En otras realizaciones, la fuente de iones de manganeso tiene un estado de oxidación de +2, +3, +4, o +7. Fuentes ejemplares de iones de manganeso incluyen, pero no están limitadas a, sulfato de manganeso (II), cloruro de manganeso (II), óxido de manganeso (II), óxido de manganeso (III), óxido de manganeso (IV), acetato de manganeso (II) y sus combinaciones. Otras fuentes ejemplares de iones de manganeso adecuadas para su uso en los métodos de la presente invención incluyen las descritas en las patentes europeas N° 0458397, 0458398, y 0549271, así como las descritas en la patente de Estados Unidos N° 5.246.621. Con los métodos de la presente invención se pueden usar fuentes de iones de manganeso que generalmente se reconocen como seguras (GRCS) para el contacto directo con los alimentos.

El complejo activador puede estar presente en cualquier forma adecuada para su uso con los métodos de la presente invención. Por ejemplo, en algunas realizaciones el complejo activador se incluye como parte de una solución acuosa aplicada a la superficie. El complejo activador también se puede usar en forma de sólido. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el complejo activador incluye un bloque sólido de un complejo de un metal de transición. Sobre el bloque se puede echar, por ejemplo, verter o pulverizar, una solución, por ejemplo, una solución que incluye una fuente de oxígeno activo. A medida que la solución discurre sobre el bloque, el complejo del metal de transición en el bloque activa la fuente de oxígeno activo en la solución. La solución activada resultante a

continuación se puede aplicar a la superficie seleccionada. Por ejemplo, la solución activada resultante se puede usar en un proceso de LIS para limpiar una superficie.

En algunas realizaciones, el complejo activador se puede administrar a la superficie a limpiar como parte de la fuente de alcalinidad. Por ejemplo, la fuente de alcalinidad puede estar incluida en una solución alcalina, y se puede formular un complejo activador de manera que sea un componente de la solución alcalina. Los métodos para mejorar la estabilidad alcalina de un complejo activador incluyen, pero no están limitados a, la encapsulación del complejo activador, y/o el uso de agentes de complejación alcalinos estables con el complejo activador. Agentes de complejación alcalinos estables ejemplares incluyen, pero no están limitados a, gluconato sódico.

Sin querer estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que el complejo activador para su uso con los métodos de la presente invención facilita y mejora la capacidad para limpiar las superficies a temperaturas reducidas, por ejemplo, entre 10 °C y 50 °C. Es decir, el uso de un complejo activador permite la producción de oxígeno gaseoso sobre y en la mancha a eliminar sin el uso de mucho calor. Además, el complejo activador ayuda en la producción de oxígeno gaseoso a pH alcalino.

Dicha producción de oxígeno ayuda a la hora de facilitar la eliminación de manchas al generar una acción mecánica sobre y en la mancha, además de la acción blanqueadora y de limpieza normal de una fuente productora de oxígeno. Se cree que la fuente de oxígeno activo penetra en la mancha. Cuando la fuente de oxígeno activo dentro de la mancha entra en contacto con el complejo activador, se produce oxígeno gaseoso dentro de la mancha. A medida que se produce el oxígeno gaseoso, deshace la mancha desde dentro. En cuanto se pasa una solución acuosa sobre o a través de la superficie, la mancha deshecha es arrastrada por el lavado.

Sin querer estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que las composiciones que incluyen complejos activadores y fuentes de oxígeno activo también se activan tras el contacto con una mancha. Es decir, aunque se puede producir cierta generación de burbujas y de gas cuando un complejo activador entra en contacto con una fuente de oxígeno activo, la cantidad generada de burbujas y de oxígeno gaseoso se incrementa sustancialmente cuando las composiciones que incluyen un complejo activador y una fuente de oxígeno activo entran en contacto con una mancha. Esta mayor generación de gas tras el contacto con una mancha también se puede deber en parte a que la mancha proporciona sitios de nucleación para la fuente de oxígeno activo y/o el complejo activador. También se puede deber a la presencia de electrones en la mancha, que pueden provocar que el complejo activador actúe como catalizador y se recicle por sí mismo.

La cantidad de complejo activador usado en los métodos de la presente invención depende de diversos factores que incluyen la fuente de oxígeno activo usada, el tipo de superficie a limpiar, y la cantidad y tipo de mancha presente sobre la superficie. La cantidad de complejo activador usado también depende del tamaño del complejo activador particular seleccionado.

En algunas realizaciones, la cantidad de complejo activador aplicado es del 0,0001 % en peso al 1,0 % en peso de la composición en la que se aplica a la superficie. Son aceptables niveles presentes de complejo activador del 0,005 % en peso al 0,02 % en peso; el 0,01 % en peso es un nivel particularmente adecuado. Se debe entender que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están englobados por los métodos de la presente invención.

En algunas realizaciones, la cantidad de complejo activador añadido será tal que la producción de oxígeno a partir de la reacción entre el complejo activador y la fuente de oxígeno activo se controla con el tiempo. Esto es deseable en particular cuando se limpian superficies usando un método de limpieza *in situ* para no dañar la superficie o el equipo debido a grandes cantidades de producción de oxígeno gaseoso. En algunas realizaciones, la concentración del complejo activador añadido se modifica para proporcionar una liberación controlada de oxígeno gaseoso sobre la superficie a limpiar.

En algunas realizaciones, se puede controlar la velocidad de reacción entre el complejo activador y la fuente de oxígeno activo, y/o la mancha. Se pueden usar ciertos compuestos y composiciones para incrementar la actividad del complejo activador, por ejemplo, incrementar la cantidad de oxígeno gaseoso generado. Promotores ejemplares del complejo activador incluyen, pero no están limitados a, plata, compuestos que contienen plata, hierro, y compuestos que contienen hierro.

También se pueden usar ciertos compuestos y composiciones para reducir la actividad del complejo activador, por ejemplo, reducir la cantidad de oxígeno gaseoso generado. Reductores de actividad ejemplares incluyen, por ejemplo, ácido etilendinitrilotetraacético (EDTA).

Fuente de oxígeno activo

En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención incluyen una fuente de oxígeno activo. Como se usa en el presente documento, el término "fuente de oxígeno activo" se refiere a cualquier composición capaz de generar oxígeno gaseoso *in situ* sobre o en una mancha, así como en solución. En

algunas realizaciones, la fuente de oxígeno activo es un compuesto capaz de proporcionar oxígeno gaseoso *in situ* sobre o en la mancha tras el contacto con un complejo activador. El compuesto puede ser orgánico o inorgánico.

5 Fuentes ejemplares de oxígeno activo para su uso en los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a, compuestos de peroxígeno, cloritos, bromatos, yodatos, permanganatos, nitratos, ácido nítrico, boratos, perboratos, y oxidantes gaseosos tales como ozono, oxígeno, dióxido de cloro y sus derivados. En algunas realizaciones, la fuente de oxígeno activo no incluye un grupo que contenga cloro. Sin querer estar limitados por ninguna teoría en particular, se cree que la reacción de la fuente de oxígeno activo con la mancha y/o el complejo activador crea una acción mecánica vigorosa sobre y dentro de la mancha debido al oxígeno gaseoso liberado. La acción mecánica puede deshacer la mancha desde dentro. Se cree que esta acción mecánica mejora la eliminación de la mancha más allá de la provocada por la acción química y de blanqueamiento de la fuente de oxígeno activo sola.

15 En algunas realizaciones, la fuente de oxígeno activo incluye al menos un compuesto de peroxígeno. En los métodos de la presente invención se pueden usar compuestos de peroxígeno que incluyen, pero no están limitados a, peróxidos y diversos ácidos percarboxílicos, incluyendo percarbonatos. Los ácidos peroxicarboxílicos (o percarboxílicos) en general tienen la fórmula $R(CO_3H)_n$, en la que, por ejemplo, R es un grupo alquilo, arilalquilo, cicloalquilo, aromático, o heterocíclico, y n es uno, dos, o tres, y se nombra anteponiendo peroxi al ácido original. El grupo R puede estar saturado o insaturado además de sustituido o no sustituido. Los ácidos peroxicarboxílicos (o percarboxílicos) de cadena media pueden tener la fórmula $R(CO_3H)_n$, en la que R es un grupo alquilo C_5-C_{11} , cicloalquilo C_5-C_{11} , arilalquilo C_5-C_{11} , un grupo arilo C_5-C_{11} o un grupo heterocíclico C_5-C_{11} ; y n es uno, dos, o tres. Los ácidos pergrasos de cadena corta pueden tener la fórmula $R(CO_3H)_n$ en la que R es C_1-C_4 y n es uno, dos, o tres.

25 Ácidos peroxicarboxílicos ejemplares para su uso con la presente invención incluyen, pero no están limitados a, ácido peroxipentanoico, peroxihexanoico, peroxiheptanoico, peroxioctanoico, peroxinonanoico, peroxiisononanoico, peroxidodecanoico, peroxiundecanoico, peroxidodecanoico, peroxiascórbito, peroxiadípico, peroxicitrico, peroxipimélico, o peroxisubérico, y sus mezclas.

30 Los ácidos peroxicarboxílicos de cadena ramificada incluyen ácido peroxiisopentanoico, peroxiisononanoico, peroxiisohexanoico, peroxiisoheptanoico, peroxiisooctanoico, peroxiisonananoico, peroxiisodecanoico, peroxiisoundecanoico, peroxiisododecanoico, peroxineopentanoico, peroxineohexanoico, peroxineoheptanoico, peroxineooctanoico, peroxineononanoico, peroxineodecanoico, peroxineoundecanoico, peroxineododecanoico, y sus mezclas.

35 Compuestos de peroxígeno ejemplares adicionales para su uso con los métodos de la presente invención incluyen peróxido de hidrógeno (H_2O_2), ácido peracético, ácido peroctanoico, un persulfato, un perborato, o un percarbonato. En algunas realizaciones, la fuente de oxígeno activo incluye peróxido de hidrógeno.

40 En algunas realizaciones, las composiciones para su uso en los métodos de la presente invención incluyen al menos una fuente de oxígeno activo. En otras realizaciones, las composiciones para su uso en los métodos de la presente invención incluyen al menos dos, al menos tres, o al menos cuatro fuentes de oxígeno activo. Por ejemplo, las combinaciones de fuentes de oxígeno activo para su uso con los métodos de la presente invención pueden incluir, pero no están limitadas a, combinaciones de peróxido/perácido, o combinaciones de perácido/perácido. En otras realizaciones, el oxígeno activo usa una fuente que incluye una composición de peróxido/ácido o de perácido/ácido.

Las fuentes de oxígeno activo incluyen fuentes de oxígeno activo disponibles en el mercado y/o fuentes de oxígeno activo que se pueden generar *in situ*.

50 La cantidad de fuente de oxígeno activo presente depende de diversos factores que incluyen, por ejemplo, el tipo de superficie a limpiar, la cantidad y tipo de mancha presente sobre la superficie. En algunas realizaciones, la cantidad de fuente de oxígeno activo presente se encuentra entre el 0,05 % en peso y el 5 % en peso. Son aceptables niveles presentes de fuente de oxígeno activo del 0,05 % en peso al 0,25 % en peso, o del 0,25 % en peso al 1,0 % en peso; el 0,15 % en peso es un nivel particularmente adecuado.

55 Fuente de alcalinidad

En algunos aspectos, las composiciones de limpieza para su uso con los métodos de la presente invención incluyen una fuente de alcalinidad. Fuentes alcalinas ejemplares adecuadas para su uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a, sales básicas, aminas, alcanolaminas, carbonatos y silicatos. Otras fuentes alcalinas ejemplares para su uso con los métodos de la presente invención incluyen NaOH (hidróxido sódico), KOH (hidróxido de potasio), TEA (trietanolamina), DEA (dietanolamina), MEA (monoetanolamina), carbonato sódico, y morfina, metasilicato sódico y silicato de potasio. La fuente alcalina seleccionada puede ser compatible con la superficie a limpiar.

65 La cantidad de fuente alcalina presente depende de diversos factores que incluyen, por ejemplo, el tipo de superficie

a limpiar, y la cantidad y tipo de mancha presente sobre la superficie. En algunas realizaciones, la cantidad de fuente alcalina presente es del 0,05 % en peso al 10 % en peso. Niveles adecuados de compuestos alcalinos incluyen del 0,05 al 1,5 % en peso y del 0,75 al 1,0 % en peso.

5 Principios adicionales

En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención incluyen principios adicionales. En algunas realizaciones, los principios adicionales pueden facilitar la eliminación de manchas de la superficie a limpiar. Los principios adicionales para su uso con los métodos de la presente invención incluyen, por ejemplo, penetrantes, tensioactivos, aditivos, agentes antimicrobianos y tampones.

Penetrantes

En algunos aspectos, con los métodos de la presente invención se puede usar un penetrante. El penetrante se puede combinar con una fuente alcalina en la composición de limpieza, o el penetrante se puede usar sin fuente alcalina. En algunas realizaciones, el penetrante es miscible en agua.

Ejemplos de penetrantes adecuados incluyen, pero no están limitados a, alcoholes, alcoholes etoxilados de cadena corta y fenol (que tiene 1-6 grupos etoxilato). También son penetrantes adecuados los disolventes orgánicos. Ejemplos de disolventes orgánicos adecuados, para su uso como penetrante, incluyen ésteres, éteres, cetonas, aminas, e hidrocarburos nitrados y clorados.

Los alcoholes etoxilados también son adecuados para su uso con los métodos de la presente invención. Ejemplos de alcoholes etoxilados incluyen, pero no están limitados a, alquil, aril, y alquilaril alcoxilatos. Estos alcoxilatos se pueden modificar adicionalmente protegiendo los extremos con grupos cloro, bromo, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y alquilo. Los alcoholes etoxilados pueden estar presentes en la composición de limpieza entre el 0,1 % en peso y el 20 % en peso.

En los métodos de la presente invención también son adecuados ácidos grasos para su uso como penetrantes. Algunos ejemplos no limitantes de ácidos grasos son ácidos grasos lineales o ramificados C₆ a C₁₂. En algunas realizaciones, los ácidos grasos usados en los métodos de la presente invención son líquidos a temperatura ambiente.

En algunas realizaciones, un penetrante para su uso en los métodos de la presente invención incluye glicoléteres solubles en agua. Ejemplos de glicoléteres incluyen metiléter de dipropilenglicol (disponible con la designación comercial DOWANOL DPM en Dow Chemical Co.), metiléter de dietilenglicol (disponible con la designación comercial DOWANOL DM en Dow Chemical Co.), metiléter de propilenglicol (disponible con la designación comercial DOWANOL PM en Dow Chemical Co.), y monobutyléter de etilenglicol (disponible con la designación comercial DOWANOL EB en Dow Chemical Co.). En algunas realizaciones, el glicoléter está presente en una cantidad del 1,0 % en peso al 20 % en peso.

Tensioactivos

En los métodos de la presente invención se puede usar un tensioactivo o una mezcla de tensioactivos. El tensioactivo seleccionado puede ser compatible con la superficie a limpiar. Se pueden usar diversos tensioactivos, incluyendo tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos, y bipolares, que están disponibles en el mercado en diferentes fuentes. Los tensioactivos adecuados incluyen tensioactivos no iónicos, por ejemplo, tensioactivos no iónicos de bajo contenido de espuma. Para una descripción de tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Third Edition, volumen 8, páginas 900-912.

Los tensioactivos no iónicos adecuados para su uso en los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, aquellos que tienen un polímero de óxido de polialquileño como parte de la molécula tensioactiva. Tensioactivos no iónicos ejemplares incluyen, pero no están limitados a, éteres de polietileno y/o polipropilenglicol de ácidos grasos protegidos en los extremos por cloro, bencilo, metilo, etilo, propilo, butilo y otros grupos alquilo similares; tensioactivos no iónicos sin óxido de polialquileño tales como alquilpoliglicósidos; ésteres de sorbitán y sacarosa y sus etoxilatos; etilendiamina alcoxilada; ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres de glicol y ésteres etoxilados de ácidos grasos; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de polioxietileno ácido graso; y aminas etoxiladas y éter aminas disponibles en el mercado en Tomah Corporation y otros compuestos no iónicos. También se pueden usar tensioactivos de silicona tales como el ABIL B8852 (Goldschmidt).

Tensioactivos no iónicos ejemplares adicionales adecuados para su uso en los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, aquellos que tienen una parte de polímero de óxido de polialquileño que incluyen tensioactivos no iónicos de alcohol etoxilatos C₆-C₂₄ (por ejemplo, alcohol etoxilatos C₆-C₁₄) que tienen de 1 a 20 grupos óxido de etileno (por ejemplo, de 9 a 20 grupos óxido de etileno); alquilfenol etoxilatos C₆-C₂₄ (por ejemplo, alquilfenol etoxilatos C₈-C₁₀) que tienen de 1 a 100 grupos óxido de etileno (por ejemplo, de 12 a 20 grupos óxido de

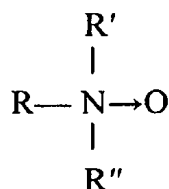
etileno); éster etoxilatos, propoxilatos o glicéridos de ácidos grasos C₆-C₂₄; y mono y dialcanolamidas C₄-C₂₄.

Alcohol alcoxilatos ejemplares incluyen, pero no están limitados a, alcohol etoxilato propoxilatos, alcohol propoxilatos, alcohol propoxilato etoxilato propoxilatos, alcohol etoxilato butoxilatos; nonilfenol etoxilato, polioxietilenglicol éteres; y copolímeros en bloque de óxido de polialquileño que incluyen un copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno tal como los disponibles en el mercado con el nombre comercial PLURONIC (BASF-Wyandotte).

Ejemplos de tensioactivos no iónicos de bajo contenido de espuma adecuados también incluyen, pero no están limitados a, etoxilatos secundarios, tales como aquellos comercializados bajo la marca TERGITOL™, tales como TERGITOL™ 15-S-7 (Union Carbide), Tergitol 15-S-3, Tergitol 15-S-9 y similares. Otras clases adecuadas de tensioactivos no iónicos de bajo contenido de espuma incluyen derivados de polioxialquileño protegidos en los extremos con alquilo o bencilo y copolímeros de polioxietileno/polioxipropileno.

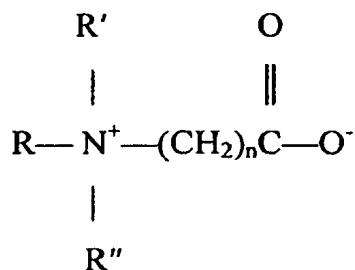
Un tensioactivo no iónico útil adicional es el nonilfenilo que tiene un promedio de 12 moles de óxido de etileno condensados sobre el mismo, que está protegido en sus extremos con una parte hidrófoba que incluye un promedio de 30 moles de óxido de propileno. También son muy conocidos los desespumantes que contienen silicio y se pueden emplear en los métodos de la presente invención.

Los tensioactivos anfóteros adecuados incluyen, pero no están limitados a, compuestos de óxido de amina que tienen la fórmula:



en la que R, R', R'', y R''' son cada uno un grupo alquilo, arilo o arilalquilo C₁-C₂₄ que opcionalmente puede contener uno o más heteroátomos de P, O, S o N.

Otra clase de tensioactivos anfóteros adecuados incluyen los compuestos de betaína que tienen la fórmula



en la que R, R', R'', y R''' son cada uno un grupo alquilo, arilo o arilalquilo C₁-C₂₄ que opcionalmente puede contener uno o más heteroátomos de P, O, S o N.

Los tensioactivos adecuados también pueden incluir tensioactivos de calidad alimentaria, ácidos alquilbenceno sulfónicos lineales y sus sales, y derivados del óxido de etileno/óxido de propileno comercializados bajo la marca Pluronic™. Los tensioactivos adecuados incluyen aquellos que son compatibles como aditivo o sustancia alimentaria directa o indirecta.

Los tensioactivos aniónicos adecuados para su uso con los métodos desvelados también pueden incluir, por ejemplo, carboxilatos tales como alquilcarboxilatos (sales del ácido carboxílico) y polialcoxicarboxilatos, carboxilatos de alcohol etoxilato, carboxilatos de nonilfenol etoxilato, y similares; sulfonatos tales como alquilsulfonatos, alquilbencenosulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados, y similares; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, alcohol etoxilatos sulfatados, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, alquiléter sulfatos, y similares; y ésteres de fosfato tales como ésteres de alquilfosfato, y similares. Tensioactivos aniónicos ejemplares incluyen, pero no están limitados a, alquilarilsulfonato sódico, α-olefina sulfonato, y sulfatos de alcoholes grasos. Ejemplos de tensioactivos aniónicos adecuados incluyen ácido dodecibencenosulfónico sódico, laureth-7 sulfato de potasio, y tetradecenil sulfonato sódico.

En algunas realizaciones, el tensioactivo incluye alquilbencenosulfonatos lineales, alcohol sulfonatos, óxidos de amina, alcohol etoxilatos lineales y ramificados, alquilpoliglucósidos, alquilfenol etoxilatos, ésteres de polietilenglicol, copolímeros en bloque de EO/PO y sus combinaciones.

En algunas realizaciones, la cantidad de tensioactivo en la composición de limpieza es del 0,0001 % en peso al 1,0 % en peso. Niveles aceptables de tensioactivo incluyen del 0,001 % en peso al 0,1 % en peso, o del 0,002 % en peso al 0,05 % en peso. Se debe entender que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están englobados por los métodos de la presente invención.

Composiciones de tensioactivo

Los tensioactivos descritos en el presente documento se pueden usar individualmente o en combinación en los métodos de la presente invención. En particular, los tensioactivos no iónicos y aniónicos se pueden usar en combinación. Los tensioactivos semi-polares no iónicos, catiónicos, anfóteros y bipolares se pueden emplear en combinación con tensioactivos no iónicos o aniónicos. Los ejemplos anteriores son meramente ilustraciones específicas de los numerosos tensioactivos que pueden encontrar aplicación dentro del ámbito de esta invención. Se debe entender que la selección del tensioactivo o combinaciones de tensioactivos particulares se puede basar en una serie de factores que incluyen la compatibilidad con la superficie a limpiar a la concentración de uso prevista y en las condiciones medioambientales previstas, incluyendo la temperatura y el pH.

Además, el nivel y grado de espumación en las condiciones de uso y en la posterior recuperación de la composición puede ser un factor para seleccionar tensioactivos y mezclas de tensioactivos particulares. Por ejemplo, en ciertas aplicaciones puede ser deseable minimizar la espumación y se puede usar un tensioactivo o mezcla de tensioactivos que proporcione una espumación reducida. Además, puede ser deseable seleccionar un tensioactivo o mezcla de tensioactivos que presente una espuma que se descompone relativamente rápido de manera que la composición se puede recuperar y reutilizar con un tiempo de inactividad aceptable. Además, el tensioactivo o mezcla de tensioactivos se pueden seleccionar dependiendo de la mancha particular que se ha de eliminar.

Se debe entender que las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención no tienen por qué incluir un tensioactivo o mezcla de tensioactivos, y pueden incluir otros componentes. Además, las composiciones pueden incluir un tensioactivo o mezcla de tensioactivos en combinación con otros componentes. Componentes adicionales ejemplares que se pueden proporcionar dentro de las composiciones usadas en los métodos de la presente invención incluyen aditivos, agentes acondicionadores del agua, componentes no acuosos, adyuvantes, vehículos, adyuvantes de procesamiento, enzimas, y agentes para el ajuste del pH.

Aditivos

En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención incluyen un aditivo o aditivos. Los aditivos incluyen agentes de quelación (quelantes), agentes secuestrantes (secuestradores), aditivos detergentes, y similares. El aditivo con frecuencia estabiliza la composición o solución. Los aditivos adecuados para su uso con los métodos de la presente invención preferentemente no se complejan con el complejo activador. Es decir, el aditivo o aditivos para su uso con la presente invención se seleccionan de forma que preferentemente se complejen con la mancha mineral descompuesta después de que se haya generado oxígeno gaseoso *in situ* sobre o en la mancha, en lugar de con el complejo activador.

Los aditivos y sales de aditivos pueden ser orgánicos o inorgánicos. Ejemplos de aditivos adecuados para su uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a, ácidos fosfónicos y fosfonatos, fosfatos, aminocarboxilatos y sus derivados, pirofosfatos, polifosfatos, derivados de etilenodiameno y etilenditriamino, hidroxácidos, y mono-, di-, y tri-carboxilatos y sus ácidos correspondientes. Otros aditivos incluyen aluminosilicatos, nitroloacetatos y sus derivados, y sus mezclas. Otros aditivos más incluyen aminocarboxilatos, incluyendo sales del ácido hidroxietilendiamintetraacético (HEDTA), y el ácido dietilendiaminpentaacético.

Agentes quelantes ejemplares disponibles en el mercado para su uso con los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitados a: tripolifosfato sódico disponible en Innophos; Trilon A® disponible en BASF; Versene 100®, Low NTA Versene®, Versene Powder®, y Versenol 120® todos ellos disponibles en Dow; Dissolvine D-40 disponible en BASF; y citrato sódico.

En algunas realizaciones, en los métodos de la presente invención está presente como aditivo un aminocarboxilato biodegradable o uno de sus derivados. Aminocarboxilatos biodegradables ejemplares incluyen, pero no están limitados a: Dissolvine GL-38® y Dissolvine GL-74® ambos disponibles en Akzo; Trilon M® disponible en BASF; Baypure CX100® disponible en Bayer; Versene EDG® disponible en Dow; HIDS® disponible en Nippon Shakubai; Octaquest E30® y Octaquest A65® ambos disponibles en Finetex/Innospec Octel.

En algunas realizaciones se puede usar un agente quelante orgánico. Los agentes quelantes orgánicos incluyen agentes quelantes tanto poliméricos como de moléculas pequeñas. Los agentes quelantes de moléculas orgánicas pequeñas normalmente son compuestos de organocarboxilato o agentes quelantes de organofosfato. Los agentes quelantes poliméricos normalmente incluyen composiciones polianiónicas tales como compuestos del ácido poliácrico. Los agentes quelantes orgánicos de moléculas pequeñas incluyen el ácido N-hidroxietilendiamintetraacético (HEDTA), ácido etilendiamintetraacético (EDTA), ácido nitrilotriacético (NTA), ácido

dietilentriaminopentaacético (DTPA), ácido etilendiamintetrapropiónico y ácido trietilentetraminhexacético (TTHA), y los respectivos metales alcalinos, sus sales de amonio y de amonio sustituido. Los aminofosfonatos también son adecuados para su uso como agentes quelantes con los métodos de la invención e incluyen fosfonatos de etilendiamintetrametileno, fosfonatos de nitrilotrismetileno, y dietilentriamina-(pentametileno fosfonato), por ejemplo.

5 Estos aminofosfonatos normalmente contienen grupos alquilo o alquilenilo con menos de 8 átomos de carbono.

Otros secuestrantes adecuados incluyen polímeros de policarboxilato solubles en agua. Dichos agentes quelantes homopoliméricos y copoliméricos incluyen composiciones poliméricas con grupos ácidos carboxílicos colgantes ($-\text{CO}_2\text{H}$) e incluyen el ácido poliacrílico, ácido polimetacrílico, ácido polimaleico, copolímeros del ácido acrílico-ácido metacrílico, copolímeros acrílico-maleico, poliacrilamida hidrolizada, metacrilamida hidrolizada, copolímeros de acrilamida-metacrilamida hidrolizada, poliactilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, copolímeros de acrilonitrilo metacrilonitrilo hidrolizados, o sus mezclas. También se pueden usar sales solubles en agua o sales parciales de estos polímeros o copolímeros tales como sus respectivas sales de metales alcalinos (por ejemplo, de sodio o de potasio) o de amonio. El peso molecular promedio en peso de los polímeros se encuentra entre 4000 y 12.000. Los polímeros preferidos incluyen ácido poliacrílico, las sales de sodio parciales del ácido poliacrílico o poliacrilato sódico que tiene un peso molecular promedio dentro del intervalo de 4000 a 8000.

10 metacrílico, copolímeros acrílico-maleico, poliacrilamida hidrolizada, metacrilamida hidrolizada, copolímeros de acrilamida-metacrilamida hidrolizada, poliactilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, copolímeros de acrilonitrilo metacrilonitrilo hidrolizados, o sus mezclas. También se pueden usar sales solubles en agua o sales parciales de estos polímeros o copolímeros tales como sus respectivas sales de metales alcalinos (por ejemplo, de sodio o de potasio) o de amonio. El peso molecular promedio en peso de los polímeros se encuentra entre 4000 y 12.000. Los polímeros preferidos incluyen ácido poliacrílico, las sales de sodio parciales del ácido poliacrílico o poliacrilato sódico que tiene un peso molecular promedio dentro del intervalo de 4000 a 8000.

Los aditivos preferidos para su uso con los métodos de la presente invención son solubles en agua. Se pueden usar sales aditivas alcalinas inorgánicas solubles en agua solas o en mezcla con otros aditivos que incluyen, pero no están limitados a, sales de metales alcalinos o de amonio o de amonio sustituido de carbonatos, silicatos, fosfatos y polifosfatos, y boratos. Los aditivos alcalinos orgánicos solubles en agua que son útiles en la presente invención incluyen alcanolaminas y aminas cíclicas.

20 limitados a, sales de metales alcalinos o de amonio o de amonio sustituido de carbonatos, silicatos, fosfatos y polifosfatos, y boratos. Los aditivos alcalinos orgánicos solubles en agua que son útiles en la presente invención incluyen alcanolaminas y aminas cíclicas.

Los aditivos preferidos en particular incluyen PAA (ácido poliacrílico) y sus sales, ácido fosfonobutano carboxílico, HEDP (ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico), EDTA y gluconato sódico.

25 HEDP (ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico), EDTA y gluconato sódico.

En algunas realizaciones, la cantidad de aditivo presente en las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención es del 0,001 % en peso al 5 % en peso. En algunas realizaciones, hay presente del 0,005 % en peso al 0,1 % en peso. Niveles aceptables de aditivo incluyen del 0,05 % en peso al 2,5 % en peso.

30 En algunas realizaciones, la cantidad de aditivo presente en las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención es del 0,001 % en peso al 5 % en peso. En algunas realizaciones, hay presente del 0,005 % en peso al 0,1 % en peso. Niveles aceptables de aditivo incluyen del 0,05 % en peso al 2,5 % en peso.

Adyuvantes opcionales

Además, en las composiciones de la presente invención puede haber presentes diversos otros aditivos o adyuvantes para proporcionar propiedades deseadas adicionales, ya sea de naturaleza formal, funcional o estética, por ejemplo:

35 Además, en las composiciones de la presente invención puede haber presentes diversos otros aditivos o adyuvantes para proporcionar propiedades deseadas adicionales, ya sea de naturaleza formal, funcional o estética, por ejemplo:

a) En las composiciones de la invención puede haber presentes intermedios de solubilización denominados hidrótrofos tales como xileno, tolueno o cumeno sulfonato; o n-octano sulfonato; o sus sales de sodio, potasio o amonio o en forma de sales de bases orgánicas de amonio. También se usan habitualmente polioles que contienen únicamente átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno. Preferentemente contienen entre 2 y 6 átomos de carbono y entre 2 y 6 grupos hidroxilo. Sus ejemplos incluyen 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, hexilenglicol, glicerol, sorbitol, manitol, y glucosa.

40 de carbono y entre 2 y 6 grupos hidroxilo. Sus ejemplos incluyen 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, hexilenglicol, glicerol, sorbitol, manitol, y glucosa.

b) Se pueden usar vehículos disolventes líquidos no acuosos para variar las composiciones de uso con los métodos de la presente invención.

c) Se pueden añadir modificadores de la viscosidad a las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención. Estos pueden incluir polisacáridos naturales tales como goma de xantano, carragenano y similares; o espesantes de tipo celulósico tales como carboximetilcelulosa, e hidroximetil, hidroxietil, e hidroxipropil celulosa; o espesantes de policarboxilato tales como poliacrilatos de alto peso molecular o polímeros y copolímeros de carboxivinilo; o arcillas de origen natural y sintéticas; y sílice gaseosa o precipitada finamente dividida, por enumerar unos pocos. En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención no incluyen agente gelificante.

50 de la presente invención no incluyen agente gelificante.

d) Se pueden usar solidificantes para preparar la forma sólida de una composición para su uso con los métodos de la presente invención. Estos pueden incluir cualquier compuesto sólido orgánico o inorgánico que tenga un carácter inerte neutro o que produzca una contribución funcional, estabilizante o detergente a la realización prevista. Son ejemplos polietilenglicoles o polipropilenglicoles que tienen pesos moleculares de entre 1400 y 30.000; y la urea.

55 30.000; y la urea.

Métodos de limpieza

En algunos aspectos, la presente invención proporciona métodos para la eliminación de manchas de una superficie usando un proceso de limpieza *in situ*. El método incluye la aplicación a la superficie de una composición que incluye un complejo activador, una fuente de alcalinidad, y una fuente de oxígeno activo. También puede haber presentes en la composición ingredientes adicionales. El complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se pueden aplicar a la superficie de diversas maneras. Por ejemplo, el complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se pueden aplicar a la superficie como parte de una única composición.

60 usando un proceso de limpieza *in situ*. El método incluye la aplicación a la superficie de una composición que incluye un complejo activador, una fuente de alcalinidad, y una fuente de oxígeno activo. También puede haber presentes en la composición ingredientes adicionales. El complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se pueden aplicar a la superficie de diversas maneras. Por ejemplo, el complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se pueden aplicar a la superficie como parte de una única composición.

En otras realizaciones, el complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se pueden

aplicar de forma gradual, por ejemplo, uno después de otro, sin etapa de aclarado entre la aplicación de cada uno de los componentes. En otras realizaciones, se pueden aplicar combinaciones de cada uno de los componentes a la superficie. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el complejo activador y la fuente de oxígeno activo se aplican en una primera etapa, y la fuente de alcalinidad se aplica en una segunda etapa, sin etapa de aclarado entre la primera y segunda etapas. En otras realizaciones, en una primera etapa se aplican una fuente de oxígeno activo y una fuente de alcalinidad a la superficie, y en una segunda etapa se aplica un complejo activador a la superficie, sin etapa de aclarado entre la primera y segunda etapas.

En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención van seguidos únicamente por una etapa de aclarado. Los métodos de la presente invención no requieren etapas de aclarado entre la aplicación de los componentes de las composiciones de la presente invención. Es decir, cuando el complejo activador, la fuente de alcalinidad, y la fuente de oxígeno activo se aplican a una superficie de forma gradual, no es necesario aclarar la superficie entre cada etapa de aplicación. Así, los métodos de la presente invención proporcionan una limpieza mejorada, al tiempo que consumen menos agua que las técnicas de limpieza *in situ* convencionales.

En otras realizaciones, los métodos de la presente invención van seguidos de un método de LIS convencional adecuado para la superficie a limpiar. En otras realizaciones más, los métodos de la presente invención van seguidos por un método de LIS tal como los descritos en las solicitudes de patente de Estados Unidos US2006/042665 y US2006/046945 titulados "Methods for Cleaning Industrial Equipment with Pre-treatment".

En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención además incluyen la repetición de la aplicación de una composición a la superficie o sistema a limpiar, después de que la composición se haya aplicado a la superficie. Por ejemplo, se aplica una composición a la superficie a limpiar. Después de la aplicación, la composición usada se recoge, y se vuelve a aplicar a la superficie a limpiar. A la composición usada se le puede añadir una fuente de oxígeno activo adicional sin usar para reactivar la composición, produciendo oxígeno gaseoso. La fuente de oxígeno activo sin usar adicional se puede añadir a la composición en cualquier momento, es decir, antes, durante o después de que la composición se haya vuelto a aplicar a la superficie.

En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención incluyen ingredientes que están caracterizados por la Food and Drug Administration de Estados Unidos como aditivos alimentarios directos o indirectos. En algunas realizaciones, las composiciones incluyen ingredientes que en general se reconocen como seguros (GRCS) para su contacto directo con los alimentos.

En algunas realizaciones, las composiciones para su uso con la presente invención están esencialmente libres de cloro o compuestos que contienen cloro. Como se usa en el presente documento, el término "sustancialmente libres de cloro o de compuestos que contienen cloro" se refiere a una composición, mezcla, o ingredientes que no contienen cloro o a los que sólo se les han añadido cantidades limitadas de cloro. En caso de que haya cloro presente, la cantidad de cloro debe ser inferior al 1 % en peso, inferior al 0,5 % en peso, o inferior al 0,1 % en peso.

Superficies

En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención se usan sobre superficies que normalmente se limpian usando una técnica de limpieza *in situ*. Ejemplos de dichas superficies incluyen evaporadores, intercambiadores de calor (incluyendo intercambiadores de tubo en tubo, inyección directa de vapor, e intercambiadores de placa en bastidor), recristalizadores de serpentines de calentamiento (incluyendo transferencia de vapor, llama o calor de fluido calentado), cristalizadores de batea, secadores por pulverización, secadores de tambor, y tanques.

Superficies adicionales que se pueden limpiar usando los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a membranas, dispositivos médicos, ropa y/o textiles, y superficies duras, por ejemplo, paredes, pisos, platos, cubiertos, ollas y sartenes, serpentines de intercambio de calor, hornos, freidoras, humeros, líneas de drenaje de alcantarillado, y vehículos. En algunas realizaciones, las superficies se pueden limpiar usando un método de limpieza *in situ*. En otras realizaciones, la superficie se pueden limpiar usando un método no LIS. Los métodos de la presente invención también se pueden usar para eliminar el polvo de equipos de tratamiento de aire, por ejemplo, de acondicionadores de aire e intercambiadores de calor refrigerantes. En otras realizaciones, los métodos de la presente invención se pueden usar para el control microbiano de una línea de drenaje, por ejemplo, para reducir o eliminar la formación de biopelículas.

Industrias ejemplares en las que se pueden usar los métodos de la presente invención incluyen, pero no están limitadas a: la industria de alimentos y bebidas, por ejemplo, las industrias de productos lácteos, queso, azúcar, y elaboración de cerveza; e industria de procesamiento de aceites; agricultura industrial y procesamiento de etanol; y la industria de fabricación de productos farmacéuticos.

Temperatura

Los métodos de la presente invención proporcionan la eliminación de manchas de superficies a temperaturas reducidas, por ejemplo, de 5 °C a 50 °C, en comparación con las técnicas de limpieza convencionales, por ejemplo, técnicas de limpieza *in situ*. En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención proporcionan la eliminación de manchas de superficies a temperatura ambiente, por ejemplo, de 18 °C a 23 °C. Sin querer estar limitado por ninguna teoría en particular, se cree que el uso de un complejo activador junto con una fuente de oxígeno activo y una fuente de alcalinidad permite la generación de oxígeno gaseoso sobre y en una mancha, sin el uso de activación térmica.

La capacidad para limpiar a temperatura reducida produce ahorros de energía y costes en comparación con las técnicas de limpieza tradicionales que requieren mayores temperaturas. Además, la presente invención proporciona una eliminación eficaz de manchas sobre superficies que no pueden soportar altas temperaturas.

También se ha comprobado que los métodos de la presente invención proporcionan la eliminación de manchas a temperaturas reducidas, y el uso de cantidades reducidas de químicos, en comparación con los métodos de limpieza convencionales, por ejemplo, métodos de limpieza de LIS. En algunas realizaciones, los métodos de la presente invención usan del 25 % al 50 % menos de químicos, por ejemplo, de la fuente de alcalinidad y/o de la fuente de oxígeno activo, que los métodos de limpieza convencionales. Así, los métodos de la presente invención pueden eliminar eficazmente manchas tanto a bajas temperaturas como con el uso de una baja concentración de químicos, proporcionando tanto un ahorro de energía como una reducción en la cantidad de químicos consumidos por limpieza.

Tiempo

En algunos aspectos de la invención, las composiciones para su uso con los métodos de la presente invención se aplican a la superficie durante una cantidad de tiempo suficiente de manera que la composición penetre en la mancha a eliminar. Esta penetración en la mancha permite que se produzca la generación de oxígeno gaseoso en la mancha. Aunque los métodos de la presente invención se realizan a temperaturas inferiores que los métodos de limpieza convencionales, los métodos de la presente invención no requieren un mayor tiempo de limpieza para conseguir unos resultados de limpieza iguales o superiores que los métodos de limpieza convencionales.

En algunos aspectos, se aplica una composición que incluye al menos uno de un complejo activador, una fuente de oxígeno activo, y una fuente de alcalinidad a una superficie durante un tiempo suficiente para eliminar esencialmente una mancha de la superficie. En algunas realizaciones, la composición se aplica a la superficie durante 10 minutos a 60 minutos. En otras realizaciones, la composición se aplica a la superficie durante 20 a 40 minutos. Se debe entender que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están englobados por los métodos de la presente invención.

En algunos aspectos, se aplica una solución de pretratamiento que incluye al menos uno de un complejo activador, una fuente de oxígeno activo, y una fuente de alcalinidad a la superficie durante un tiempo suficiente para penetrar esencialmente en una mancha sobre la superficie. En algunas realizaciones, la solución de pretratamiento se aplica a la superficie a limpiar durante 1 a 30 minutos. En algunas realizaciones, la solución de pretratamiento se aplica a la superficie a limpiar durante 5 a 15 minutos. En algunas realizaciones, la solución de pretratamiento se aplica a la superficie durante 10 minutos. Se debe entender que cualquier valor entre estos intervalos está englobado por los métodos de la presente invención.

En algunos aspectos de la presente invención, se aplica una solución de neutralización que incluye al menos uno de un complejo activador, una fuente de oxígeno activo, y una fuente de alcalinidad a una superficie a limpiar después de que se haya aplicado a la superficie una solución de pretratamiento, es decir, no existe etapa de aclarado entre la aplicación de la solución de pretratamiento y la solución de neutralización. En algunas realizaciones, la solución de neutralización se aplica a la superficie durante un tiempo suficiente para limpiar eficazmente la superficie seleccionada, y para activar el químico de pretratamiento, por ejemplo, generar oxígeno gaseoso. En algunas realizaciones, la solución de neutralización se aplica durante 1 a 30 minutos. En algunas realizaciones, la solución de neutralización se aplica durante 5, 10 o 15 minutos. Se debe entender que todos los valores e intervalos entre estos valores e intervalos están englobados por los métodos de la presente invención.

Ejemplos

La presente invención se describe más en particular en los siguientes ejemplos que están previstos únicamente como ilustraciones. A menos que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes, y relaciones presentados en los siguientes ejemplos están basados en el peso, y todos los reactivos usados en los ejemplos se obtuvieron, o están disponibles, en los proveedores químicos descritos a continuación, o se puede sintetizar mediante técnicas convencionales.

Ejemplo 1 – Ensayo de eliminación de manchas lácteas

Este experimento se realizó para determinar la capacidad de los métodos de la presente invención para eliminar manchas lácteas de superficies de acero inoxidable. Para este ensayo, en primer lugar se limpiaron y se secaron lingotes de acero inoxidable 316 (5 cm × 10 cm). Se aplicaron 5 ml de leche condensada a una zona rectangular en los 2/3 inferiores de los lingotes y se dejó secar durante 24 horas. Los lingotes manchados se usaron a continuación en dos ensayos diferentes: un ensayo en vaso de precipitados, y un ensayo de manchas lácteas en frío. Se prepararon las siguientes soluciones: (1) una solución de hidróxido sódico al 1 %; (2) una mezcla de hidróxido sódico al 1 % y peróxido de hidrógeno al 1 %; y (3) peróxido de hidrógeno al 1 %, y 100 ppm de complejo activador (catalizador de Mn), seguido de una solución de neutralización de hidróxido sódico al 1 % después de 2 minutos.

Para el ensayo del vaso de precipitados, se prepararon 750 ml de las soluciones de ensayo 1 a 3 a 43 °C y se pusieron en una placa caliente en agitación, con una barra de agitación magnética a 350 rpm. Los lingotes manchados se pusieron en los vasos de precipitados hasta que uno de los lingotes parecía limpio. A continuación los lingotes se extrajeron de los vasos de precipitados y se fotografiaron.

Para el ensayo de manchas lácteas en frío, se prepararon 100 ml de cada una de las tres soluciones de ensayo a 35 °C y se pusieron en un medidor de inmersión. Los lingotes se colgaron por encima de las soluciones de manera que estuviesen completamente sumergidos en la soluciones durante el ensayo. A continuación los lingotes se sometieron a ciclos dentro y fuera de las soluciones a una velocidad de 18 ciclos por minuto hasta que una de las muestras parecía limpia. Todos los lingotes se limpiaron durante un total de 8 minutos. A continuación se fotografió los lingotes.

Los resultados del ensayo del vaso de precipitados se muestran en la Figura 1. Los lingotes marcados con 11 y 14 se limpiaron usando la solución de ensayo 3 (peróxido de hidrógeno al 1 %, y complejo activador a 100 ppm (catalizador de Mn), seguido por una solución de neutralización de hidróxido sódico al 1 % después de 2 minutos). Los lingotes marcados con 12 y 13 se limpiaron usando la solución de ensayo 1 (solución de hidróxido sódico al 1 %). Como se puede observar en la Figura 1, los lingotes limpiados usando el peróxido alcalino con solución catalítica (lingotes 11 y 14) mostraban una mejor limpieza en comparación con los lingotes limpiados usando la solución cáustica (lingotes 12 y 13).

Los resultados del ensayo de manchas lácteas en frío se muestran en la Figura 2. El lingote marcado con 9 se limpió usando la solución de ensayo 1, el lingote marcado con 10 se limpió usando la solución de ensayo 2, y el lingote marcado con 15 se limpió usando los mismos componentes de la solución de ensayo 3 (anterior) pero en el orden siguiente: peróxido de hidrógeno al 1 % e hidróxido sódico al 1 %, seguido de una solución de neutralización de 100 ppm de complejo activador (catalizador de Mn) después de 3 minutos. Las zonas más claras que aparecen sobre los lingotes son las manchas que permanecieron sobre los lingotes después del ensayo. Como se puede observar en la Figura 2, el lingote 15, limpiado con el sistema catalítico de peróxido alcalino (solución de ensayo 3), muestra una limpieza mejorada cuando se compara con las demás soluciones sometidas a ensayo. Se habían eliminado sustancialmente todas las manchas del lingote 15, mientras que los lingotes 9 y 10 parecían haber eliminado menos del 25 % de las manchas después de la limpieza.

Ejemplo 2 – Ensayo de eliminación de manchas de puré en la elaboración de cerveza (Ejemplo de referencia)

Este experimento se realizó para determinar la capacidad de los métodos de la presente invención para eliminar manchas de puré en la elaboración de cerveza de superficies de acero inoxidable. Las bandejas se mancharon usando la técnica siguiente. Se añadió cebada seca entera a agua hirviendo. La mezcla de cebada/agua se retiró del calor, se agitó, y se dejó asentar durante al menos 1 hora. A continuación la mezcla se refrigera durante toda la noche. A continuación se pusieron 750 g de la mezcla en una mezcladora de gran capacidad con 100 ml de agua, y se mezclaron a baja velocidad hasta que se formó una suspensión bastante homogénea. A continuación, 25 g de la suspensión se pusieron en una bandeja de acero inoxidable limpia y se distribuyeron uniformemente a lo largo de la superficie de la bandeja. A continuación la bandeja se puso en un horno a 80-85 °C y se coció durante 3-5 horas.

Se prepararon las siguientes soluciones de ensayo: (1) hidróxido sódico al 0,75 % en peso, peróxido de hidrógeno al 0,4 % en peso, y 100 ppm de sulfato de manganeso como complejo activador (la solución "LT-LIS"); (2) solución de hidróxido sódico al 1,0 % en peso; (3) solución de ácido nítrico al 1 % en peso. Las bandejas manchadas se pusieron en vasos de precipitados de 1000 ml que contienen 1000 ml de una de las soluciones de ensayo. Las soluciones de ensayo se sometieron a ensayo a 20 °C y a 40 °C. Las bandejas manchadas se pusieron en las soluciones de limpieza durante 30 minutos. Al final de los 30 minutos, las bandejas tratadas se extrajeron con cuidado, se pesaron, y se fotografiaron. Los resultados se muestran en las tablas siguientes.

Tabla 1. Resultados del ensayo de limpieza a 20 °C

Solución de ensayo	Temperatura	Peso de partida (gramos)	Peso final (gramos)	Peso de la bandeja (gramos)	Porcentaje de eliminación de manchas (%)	Promedio de eliminación de manchas por solución de ensayo
LT-LIS	20 °C	154,7	133,3	127,2	77,78 %	73,42 %
LT-LIS	20 °C	154,8	132,9	127,3	79,49 %	
LT-LIS	20 °C	154,09	136,8	126,6	62,98 %	
NaOH (1 %)	20 °C	153,85	149	126,4	17,60 %	10,48 %
NaOH (1 %)	20 °C	154,26	154,3	126,8	0,04 %	
NaOH (1 %)	20 °C	154,8	151,0	127,3	13,82 %	
Ácido nítrico (1 %)	20 °C	153,95	142,8	126,5	40,51 %	37,35 %
Ácido nítrico (1 %)	20 °C	154,94	144,4	127,4	38,33 %	
Ácido nítrico (1 %)	20 °C	154,8	145,7	127,3	33,20 %	

Tabla 2. Resultados del ensayo a 40 °C

Solución de ensayo	Temperatura	Peso de partida (gramos)	Peso final (gramos)	Peso de la bandeja (gramos)	Porcentaje de eliminación de manchas (%)	Promedio de eliminación de manchas por solución de ensayo
LT-LIS	40 °C	153,9	132,3	126,4	78,62 %	80,55 %
LT-LIS	40 °C	154,94	133,2	127,4	79,24 %	
LT-LIS	40 °C	154,26	131,2	126,8	83,78 %	
NaOH (1 %)	40 °C	153,92	154,3	126,4	-1,27 %	1,21 %
NaOH (1 %)	40 °C	154,8	153,8	127,3	3,82 %	
NaOH (1 %)	40 °C	153,95	153,7	126,5	1,09 %	
Ácido nítrico (1 %)	40 °C	154,8	148,1	127,3	24,55 %	24,65 %
Ácido nítrico (1 %)	40 °C	154,09	147,1	126,6	25,42 %	
Ácido nítrico (1 %)	40 °C	153,85	147,3	126,4	24,00 %	

- 5 Estos resultados también se representan gráficamente en la Figura 3. Como se puede observar en las tablas anteriores, y en la Figura 3, las bandejas tratadas con las soluciones de limpieza LT-LIS presentaban una tasa de eliminación de manchas muy superior a las bandejas tratadas con los tratamientos cáusticos o ácidos en solitario.

10 *Ejemplo 3 – Ensayo de eliminación de manchas a baja temperatura y bajo contenido de productos químicos de limpieza (Ejemplo de referencia)*

- Se realizó un ensayo para determinar la diferencia entre el método de limpieza LIS activado por calor, y un método de limpieza LIS ejemplar a baja temperatura y bajo contenido de productos químicos de limpieza de la presente invención. Las bandejas se mancharon con puré de elaboración de cerveza como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 2. Se compararon dos métodos de limpieza diferentes.

- En el primer método de limpieza (método A), una bandeja manchada se puso en un vaso de precipitados de 1000 ml con una solución de pretratamiento de peróxido de hidrógeno al 0,5 % en peso, y 100 ppm de un complejo activador (sulfato de manganeso). Después de 10 minutos, se añadió una solución de neutralización alcalina de hidróxido sódico al 0,75 % en peso al vaso de precipitados.

En el segundo método de limpieza (método B), se puso una bandeja manchada en un vaso de precipitados de 1000 ml con la solución al 1,0 % de un pretratamiento ácido que incluía peróxido de hidrógeno al 74 % (35 %) en forma de fuente de oxígeno activo, y no tenía complejo activador. Después de 10 minutos, se añadió una solución de neutralización alcalina de hidróxido sódico al 1,5 % al vaso de precipitados.

Los dos métodos de limpieza se aplicaron a las bandejas manchadas durante un tiempo de limpieza total de 30 minutos. A continuación, las bandejas extrajeron de los vasos de precipitados, se fotografiaron, y se pesaron.

Los resultados de este ensayo se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 3

	Método A	Método B
Peso original (gramos)	156,45	157,54
Peso de la bandeja (gramos)	126,45	127,44
Peso final (gramos)	132,97	154,98
Porcentaje de manchas eliminado (%)	78,27 %	8,20 %

Estos resultados también se muestran en la Figura 4. En la Figura 4, la bandeja limpiada usando el método A (la bandeja a la izquierda) muestra una mejor limpieza en comparación con la bandeja limpiada usando el método B (la bandeja a la derecha). Las zonas más oscuras de las bandejas indican manchas restantes. Las zonas más claras son la propia bandeja, que indica la eliminación de manchas en esa zona.

Como se puede observar de los resultados en la Tabla 3, y en la Figura 4, las bandejas limpiadas usando un método A ejemplar, presentaban un incremento drástico en la eliminación de manchas en comparación con el método de ensayo comparativo, el método B. La mayor eliminación de manchas también se consiguió usando un 50 % menos de químicos de limpieza que los usados en el método comparativo. En total, el método de limpieza ejemplar de la presente invención proporcionó un 70 % superior de eliminación de manchas usando la mitad de los químicos que los químicos comparativos.

Para demostrar que el complejo activador es esencial para realizar la eliminación de manchas a una temperatura reducida, se añadieron 100 ppm de complejo activador (sulfato de manganeso) al vaso de precipitados usado en el método B después de que se hubo extraído la bandeja. Se observó que la solución comenzaba a burbujear inmediatamente. También se acumuló espuma en la parte superior de la solución. La formación de burbujas y la espumación no se observó durante el ensayo del método B sin el catalizador presente.

Otras realizaciones

Se debe entender que a pesar de que la invención se ha descrito junto con su descripción detallada, la descripción anterior está destinada a ilustrar, y no limitar el ámbito de la invención, que está definida por el ámbito de las reivindicaciones anexas. Otros aspectos, ventajas, y modificaciones se encuentran dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

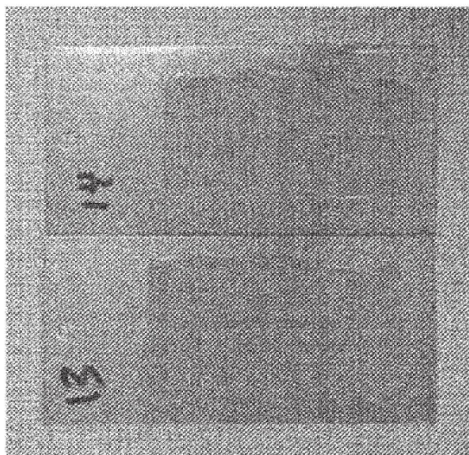
Se debe entender que cuando en el presente documento se proporcione cualquier valor e intervalo, se pretende que todos los valores e intervalos englobados por estos valores e intervalos estén englobados dentro del ámbito de la presente invención. Además, todos los valores que caen dentro de estos intervalos, así como los límites superior e inferior de un intervalo de valores, también están contemplados por la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

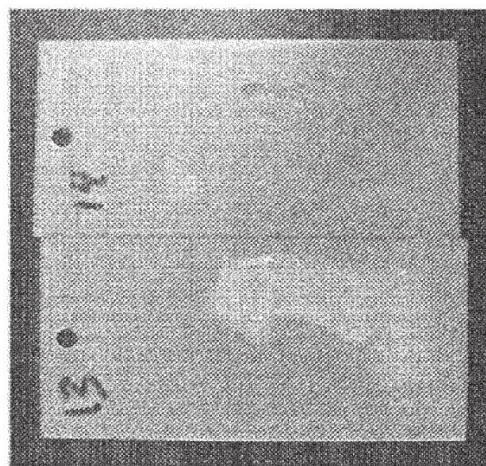
1. Un método para la eliminación de manchas de una superficie usando un proceso de limpieza *in situ* que comprende la aplicación a la superficie de una composición que comprende:
5 (i) un complejo activador;
 (ii) una fuente de alcalinidad; y
 (iii) una fuente de oxígeno activo;
- 10 en el que la composición se aplica a la superficie a una temperatura de entre 5 °C y 50 °C, en el que el complejo activador comprende un complejo de un metal de transición, en el que el complejo de un metal de transición comprende una fuente de iones de manganeso, en el que la fuente de iones de manganeso se compleja con una composición de gluconato.
- 15 2. El método de la reivindicación 1, en el que la fuente de iones de manganeso tiene un estado de oxidación seleccionado del grupo constituido por cero, dos, tres, cuatro, siete y sus combinaciones
3. El método de la reivindicación 2, en el que la fuente de iones de manganeso se selecciona del grupo constituido por sulfato de manganeso (II), cloruro de manganeso (II), óxido de manganeso (II), óxido de manganeso (III), óxido de manganeso (IV), acetato de manganeso (II) y sus mezclas.
20
4. El método de la reivindicación 1, en el que la fuente de alcalinidad se selecciona del grupo constituido por sales básicas, aminas, alcanolaminas, carbonatos, silicatos y sus mezclas.
- 25 5. El método de la reivindicación 4, en el que la fuente de alcalinidad comprende un hidróxido de un metal alcalino, preferentemente hidróxido sódico.
6. El método de la reivindicación 1, en el que la fuente de oxígeno activo comprende un compuesto de peroxígeno, preferentemente peróxido de hidrógeno.
30
7. El método de la reivindicación 1, en el que el pH de la composición es de 11 a 14.
8. El método de la reivindicación 1, en el que la superficie a limpiar se selecciona del grupo constituido por tanques, tuberías y equipos de procesamiento.
35
9. El método de la reivindicación 8, en el que el equipo de procesamiento se selecciona del grupo constituido por un pasteurizador, un homogenizador, un separador, un evaporador, un filtro, un secador, una membrana, un tanque de fermentación, un tanque de refrigeración y sus combinaciones.
- 40 10. El método de la reivindicación 1, en el que la composición se aplica a la superficie a limpiar durante entre 10 minutos y 60 minutos.
11. El método de la reivindicación 1, en el que la composición esencialmente se degrada tras el contacto con una mancha presente sobre la superficie a limpiar.
45
12. El método de la reivindicación 1, en el que la composición comprende:
 (i) de 50 a 200 ppm aproximadamente de complejo activador;
 (ii) del 0,25 % en peso al 1,5 % en peso aproximadamente de la fuente de alcalinidad; y
50 (iii) del 0,25 % en peso al 1,0 % en peso aproximadamente de la fuente de oxígeno activo.
13. El método de la reivindicación 1, en el que la composición además comprende un ingrediente funcional adicional seleccionado del grupo constituido por un tensioactivo de bajo contenido de espuma, un aditivo, un tamponante, una composición antimicrobiana y sus combinaciones.
55
14. El método de la reivindicación 13, en el que el tensioactivo se selecciona del grupo constituido por alcoxilatos de alcohol, alquilbencenosulfonatos lineales, óxidos de amina de alcohol sulfonatos, alquilfenol etoxilatos, ésteres de polietilenglicol, copolímeros en bloque de EO/PO y sus mezclas.
- 60 15. El método de la reivindicación 1, en el que la composición comprende principios GRCS.
16. El método de la reivindicación 1, que además comprende:
 (b) la aplicación repetida de la composición después de que se haya aplicado a la superficie a limpiar, en la que se añade una fuente de oxígeno activo adicional sin usar a la composición aplicada de nuevo.
65

17. El método de la reivindicación 16, en el que la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición antes de que la composición se vuelva a aplicar a la superficie; la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición esencialmente de forma simultánea con la aplicación repetida de la composición a la superficie; o la fuente de oxígeno activo adicional se añade a la composición después de que la composición se haya vuelto a aplicar a la superficie.
- 5

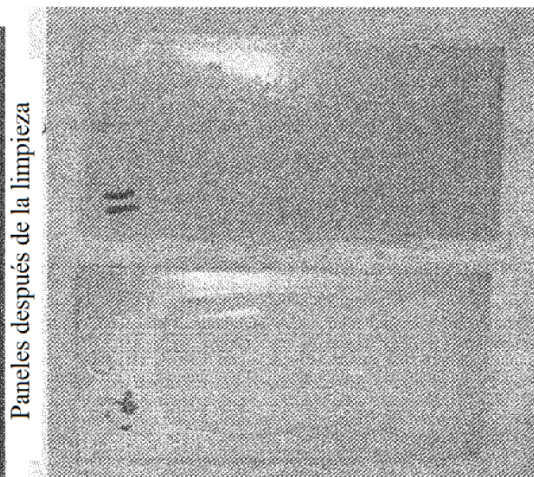
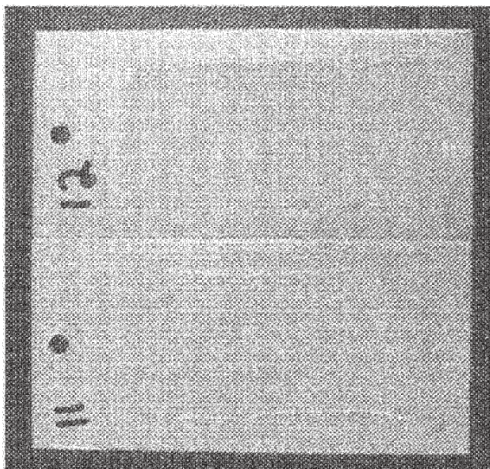
Paneles antes de la limpieza



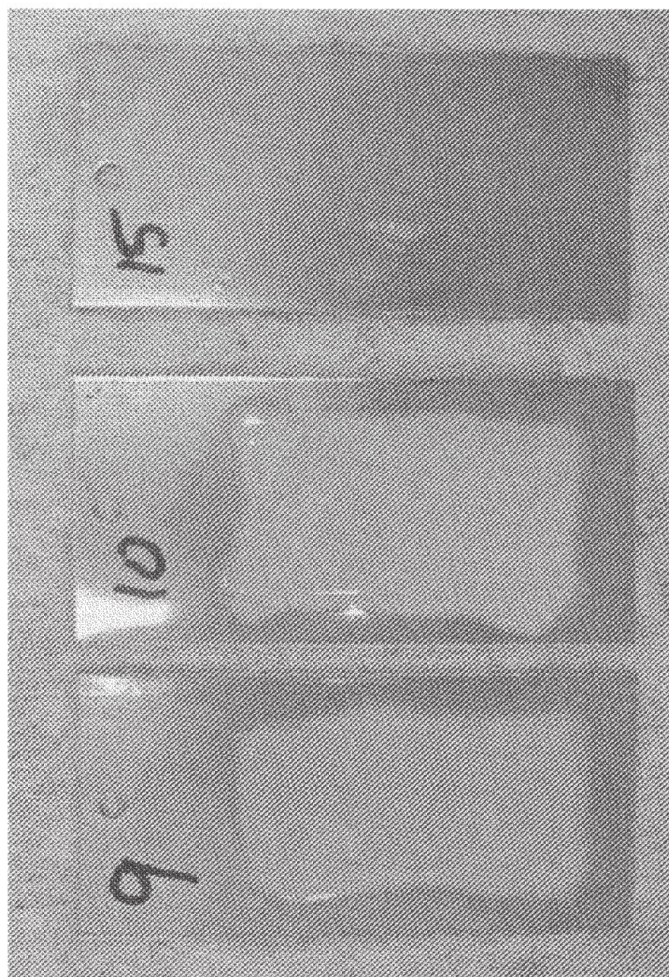
Paneles después de la limpieza



NaOH al 1 %
Peróxido alcalino
con catalizador



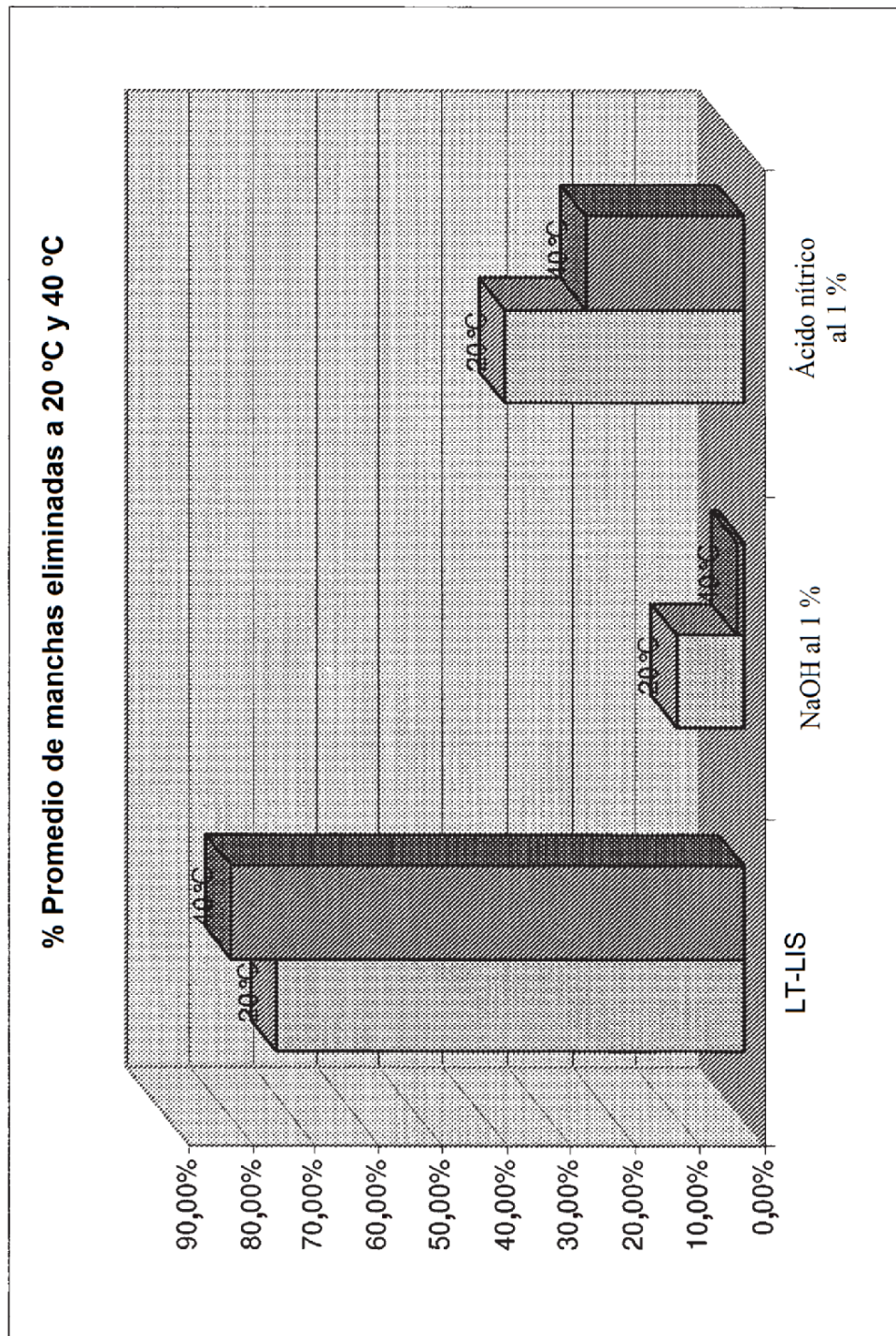
NaOH al 1 %
Peróxido alcalino
con catalizador

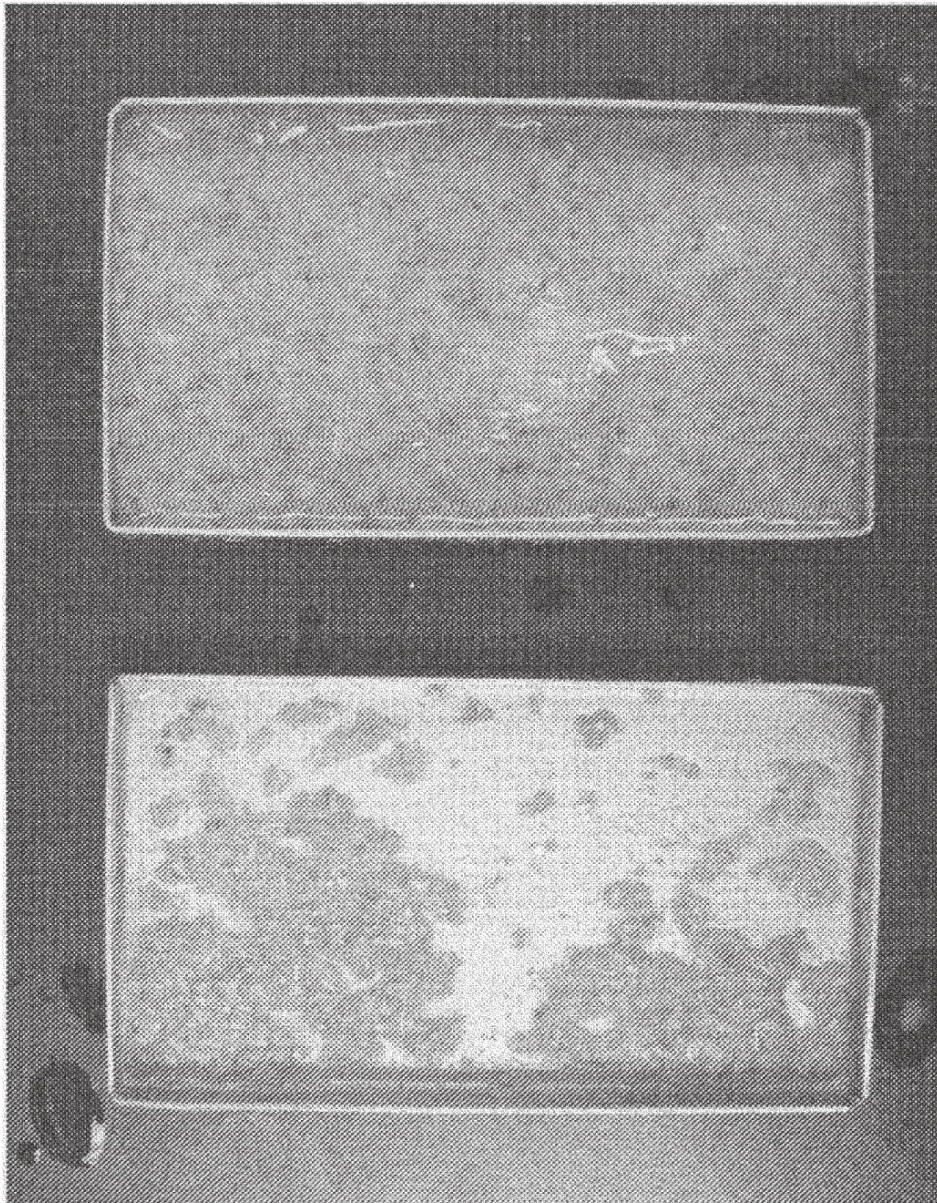


NaOH al 1 %

H₂O₂ al 1 %
y NaOH al 1 %

H₂O₂ al 1 % y NaOH al 1 %
con 100 ppm de complejo
activador (catalizador de MN⁺⁺),
neutralización de 3 minutos





Método B

Método A