

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 948**

51 Int. Cl.:

C11D 3/60 (2006.01)

C11D 3/37 (2006.01)

C02F 5/14 (2006.01)

C11D 3/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.01.2010 E 10735550 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2391701**

54 Título: **Composición detergente altamente alcalina con control de incrustaciones mejorado**

30 Prioridad:

30.01.2009 US 148848 P
22.01.2010 US 692352

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.01.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SILVERNAIL, CARTER y
OLSON, ERIK C.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 556 948 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 detergente altamente alcalina con control de incrustaciones mejorado

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo de los detergentes altamente alcalinos. En particular, la presente invención se refiere a una composición detergente altamente alcalina baja en fósforo que incluye una combinación de tres componentes como un sistema umbral para controlar las incrustaciones.

10

Antecedentes

Los detergentes convencionales usados en las industrias del cuidado de vehículos, de lavavajillas y de lavandería incluyen detergentes alcalinos. Los detergentes alcalinos, particularmente aquellos que se pretenden para el uso institucional y comercial, en combinación con la presencia de agua dura comúnmente dan como resultado una formación de incrustación pesada que es difícil de controlar, particularmente en las aplicaciones de lavavajillas a temperaturas elevadas. Los detergentes alcalinos normalmente contienen polímeros, fosfonatos, fosfatos, agentes quelantes tales como ácido nitrilotriacético (NTA) y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para ayudar al control de incrustaciones, retirar suciedades y/o secuestrar iones metálicos tales como calcio, magnesio y hierro.

15

20

Los agentes quelantes y/o los agentes umbrales se usan normalmente en detergentes altamente alcalinos debido a su capacidad de solubilizar sales metálicas y/o prevenir que las sales de calcio, de magnesio y de hierro precipiten. Cuando las sales de calcio, de magnesio y de hierro precipitan, los cristales pueden unirse a la superficie que se limpia y provocar efectos indeseables. Por ejemplo, la precipitación de carbonato cálcico en la superficie de la vajilla puede impactar la apariencia estética de la vajilla, dando una apariencia sucia.

25

Sumario

La presente invención incluye un sistema umbral para prevenir la incrustación en diversas superficies. El sistema umbral incluye un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico. La relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato en el sistema umbral está entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:2.

30

35

En una realización, el sistema umbral se usa en una composición detergente que también incluye una fuente de alcalinidad y un sistema tensioactivo. La composición detergente incluye entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 30 % de sistema umbral, entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 75 % de fuente de alcalinidad y entre aproximadamente un 0,05 % y aproximadamente un 25 % de sistema tensioactivo. El ácido fosfonoalcanocarboxílico constituye entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 5,0 % en peso de la composición detergente. La composición detergente tiene un pH de al menos aproximadamente 10.

40

45

Todavía en otra realización, el sistema umbral se usa en un método para prevenir la formación de incrustación, acumulación y/o adhesión durante un ciclo de lavado. El sistema umbral se mezcla con una fuente de alcalinidad y un sistema tensioactivo para formar una composición detergente. La composición detergente se diluye después a una relación de dilución de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:10.000 para formar una solución de uso. La solución de uso se hace contactar después con un sustrato a limpiarse. La temperatura del ciclo de lavado está entre aproximadamente 60 °C y 85 °C (aproximadamente 140 grados y 185 grados Fahrenheit).

50

Aunque se describen múltiples realizaciones, todavía otras realizaciones de la presente invención se volverán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada, que muestra y describe realizaciones ilustrativas de la invención. En consecuencia, los dibujos y la descripción detallada han de considerarse como ilustrativas por naturaleza y no restrictivas.

55

Descripción detallada

Composición detergente

La presente invención se refiere a un sistema umbral formado a partir de una combinación de tres componentes: un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico. El sistema umbral reduce eficazmente y/o inhibe la formación de incrustación, precipitación y/o adhesión de sustrato en agua dura y puede usarse junto con una composición detergente altamente alcalina en forma de bloque sólido. Las composiciones detergentes que incluyen el sistema umbral pueden ser biodegradables y sustancialmente libres de aminocarboxilatos tales como NTA y EDTA, haciendo la composición detergente particularmente útil para aplicaciones de limpieza donde se desea usar un detergente bueno con el medio ambiente. La composición detergente puede aplicarse en cualquier medio donde sea deseable retirar suciedad, solubilizar sales metálicas y prevenir la precipitación de sales de magnesio, calcio y/o hierro. Por ejemplo, la composición detergente puede usarse en aplicaciones de cuidado de vehículos, aplicaciones de lavavajillas, aplicaciones de lavandería y

60

65

5 aplicaciones de alimentación y bebidas. Tales aplicaciones incluyen, pero no se limitan a: lavavajillas a máquina y manual, prelavados, limpieza y decoloración de lavandería y tejidos, limpieza y decoloración de alfombras, limpieza y aplicaciones de cuidado de vehículos, limpieza y decoloración de superficies, limpieza y decoloración de cocina y baño, limpieza y decoloración de suelos, operaciones de limpieza en el sitio, limpieza y decoloración de fin general y limpiadores industriales o del hogar. Se proporcionan también métodos para usar la composición detergente que incluye el sistema umbral.

10 La composición detergente incluye generalmente el sistema umbral, una fuente de alcalinidad y un tensioactivo o un sistema tensioactivo. Un intervalo de concentración adecuado de los componentes en la composición detergente incluye entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 30 % en peso del sistema umbral, entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 75 % en peso de la fuente de alcalinidad y entre aproximadamente un 0,05 % y aproximadamente un 25 % en peso del sistema tensioactivo. Un intervalo de concentración más particularmente adecuado de los componentes en la composición detergente incluye entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 10 % en peso del sistema umbral, entre aproximadamente un 10 % y aproximadamente un 30 % en peso de la fuente de alcalinidad y entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 5 % en peso del sistema tensioactivo.

20 Los ejemplos de copolímeros de sulfonato/acrilato adecuados incluyen, pero no se limitan a, un copolímero de ácido acrílico y ácido 2-acrilamido-2-metilpropansulfónico incluyendo sus sales de metales alcalinos que tienen un peso molecular de 4500 y un copolímero de ácido acrílico y ácido 2-acrilamido-2-metilpropansulfónico incluyendo sus sales de metales alcalinos que tienen un peso molecular de 5000. Los ejemplos de copolímeros de sulfonato/acrilato disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a, Acumer 2000, disponible de Rohm & Haas, Filadelfia, PA y Aquatreat AR-545, disponible de Alco Chemical, Chattanooga, TN. Un ejemplo de un homopolímero de acrilato adecuado incluye, pero no se limita a, un homopolímero de ácido acrílico que tiene un peso molecular de 2000. Los ejemplos de homopolímeros de acrilato disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a, Acumer 1000, disponible de Rohm & Haas y Aquatreat AR-260, disponible de Alco Chemical. Los ejemplos de ácidos fosfonoalcanocarboxílicos incluyen, pero no se limitan a, ácido 2-fosfonobutan-1,2,4-tricarboxílico y ácido fosfinopolicarboxílico que tienen un peso molecular de 3600. Un ejemplo de un ácido fosfonoalcanocarboxílico particularmente adecuado incluye, pero no se limita a, ácido fosfonoalcano-1,2,4-tricarboxílico. Los ejemplos de ácidos fosfonoalcanocarboxílicos disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a, Bayhibit AM, disponible de Lanxess, Pittsburgh, PA y Acusol 441, disponible de Rohm & Haas.

35 El sistema umbral incluye un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico. La relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato está entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:2. Particularmente, la relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato es mayor de aproximadamente 1:1. Más particularmente, la relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato es aproximadamente 1:1. La relación en peso de homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico está entre aproximadamente 4:1 y 1:4. Aunque que la relación de ácido fosfonoalcanocarboxílico al copolímero de sulfonato/acrilato y el homopolímero de acrilato en el sistema umbral no es tan crítico como la relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato, una cantidad mínima del ácido fosfonoalcanocarboxílico debe estar en el sistema umbral para producir las propiedades de prevención de incrustación deseadas. En una realización, el ácido fosfonoalcanocarboxílico constituye entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 50 % en peso del sistema umbral y particularmente entre un 5 % y aproximadamente un 30 % en peso del sistema umbral.

45 La composición detergente también incluye una fuente de alcalinidad, tal como un hidróxido de metal alcalino, un carbonato de metal alcalino o un silicato de metal alcalino. Los ejemplos de fuentes de alcalinidad adecuadas incluyen, pero no se limitan a: hidróxido sódico, hidróxido potásico, carbonato sódico, carbonato potásico o una mezcla de hidróxido de metal alcalino y carbonato de metal alcalino. La fuente de alcalinidad controla el pH de la solución resultante cuando se añade agua a la composición detergente para formar una solución de uso. El pH de la solución de uso debe mantenerse en el intervalo alcalino para proporcionar suficientes propiedades detergentes. En una realización, el pH de la solución de uso está entre aproximadamente 10 y aproximadamente 13. Particularmente, el pH de la solución de uso está entre aproximadamente 10 y aproximadamente 12. En otra realización, el pH de la solución de uso está entre aproximadamente 10,3 y aproximadamente 13. Particularmente, el pH de la solución de uso está entre aproximadamente 10,3 y aproximadamente 12. Si el pH de la solución de uso es demasiado bajo, por ejemplo, por debajo de aproximadamente 10, la solución de uso puede no proporcionar propiedades detergentes adecuadas. Si el pH de la solución de uso es demasiado alto, por ejemplo, por encima de aproximadamente 13, la solución de uso puede ser demasiado alcalina y atacar o dañar la superficie a limpiarse.

60 La fuente de alcalinidad puede funcionar también como una sal hidratable para formar el moldeado sólido. La sal hidratable puede denominarse sustancialmente anhidro. Por sustancialmente anhidro se entiende que el componente contiene menos de aproximadamente un 2 % en peso de agua basándose en el peso del componente hidratable. La cantidad de agua puede ser menor de aproximadamente un 1 % en peso y puede ser menos de aproximadamente un 0,5 % en peso. No se requiere que el componente hidratable sea completamente anhidro.

La composición detergente también incluye agua de hidratación para hidratar la fuente de alcalinidad/sal hidratable. Debe entenderse que la referencia al agua incluye el agua de hidratación y el agua libre. La frase "agua de hidratación" se refiere al agua que se une atractivamente de alguna forma a una molécula distinta del agua. Una forma ejemplar de atracción incluye uniones de hidrógeno. Además de hidratar la sal hidratable, el agua de hidratación también funciona aumentando la viscosidad de la mezcla durante el procesamiento y el enfriamiento para prevenir la separación de los componentes. La cantidad de agua de hidratación en la composición detergente dependerá de la fuente de alcalinidad/sal hidratable.

La composición detergente también incluye un tensioactivo o un sistema tensioactivo. Pueden usarse diversos tensioactivos, incluyendo tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos y zwitteriónicos. Para una descripción de tensioactivos, véase Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, Tercera Edición, Volumen 8, páginas 900-912, que se incorpora en el presente documento por referencia.

Los ejemplos de tensioactivos aniónicos adecuados en la composición detergente incluyen, pero no se limitan a: 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, alquilbencensulfonatos, alquilarilsulfonatos, ésteres de ácidos grasos sulfonados y similares; sulfatos tales como alcoholes sulfatados, etoxilatos de alcohol sulfatado, alquilfenoles sulfatados, alquilsulfatos, sulfosuccinatos, sulfatos de alquiléter y similares. Algunos tensioactivos aniónicos particularmente adecuados incluyen, pero no se limitan a: alquilarilsulfonato sódico, alfa-olefinsulfonato y sulfatos de alcohol graso.

Los tensioactivos no iónicos útiles en la composición detergente incluyen aquellos que tienen un polímero de óxido de polialquileño como una porción de la molécula tensioactiva. Los ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados incluyen, pero no se limitan a: éteres de polietilenglicol cubiertos de cloro-, bencil-, metil-, etil-, propilo, butil- y alquil- de alcoholes grasos, no iónicos libres de óxido de polialquileño tales como poliglucósidos; ésteres de sorbitán y sacarosa y sus etoxilatos; etilendiamina alcoxilada, alcoxilatos alcohólicos tales como propoxilatos de etoxilato de alcohol; propoxilatos de alcohol, propoxilatos de etoxilato de propoxilato de alcohol, butoxilatos de etoxilato de alcohol y similares; etoxilato de nonilfenol, éteres de polioxietilenglicol y similares, ésteres de ácido carboxílico tales como ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno, ésteres etoxilados y de glicol de ácidos grasos y similares; amidas carboxílicas tales como condensados de dietanolamina, condensados de monoalcanolamina, amidas de ácidos grasos de polioxietileno y similares; y copolímeros en bloque de óxido de polialquileño que incluyen un copolímero en bloque de óxido de etileno/óxido de propileno. Los ejemplos de tensioactivos no iónicos adecuados disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a: PLURONIC, disponible de BASF Corporation, Florham Park, NJ y ABIL B8852, disponibles de Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA.

Los tensioactivos catiónicos útiles para la inclusión en la composición detergente incluyen, pero no se limitan a: aminas tales como aminas primarias, secundarias y terciarias con cadenas alquilo C18 o alquenoilo, alquilaminas etoxiladas, acloxilatos de etilendiamina, imidazoles tales como una 1-(2-hidroxi-etil)-2-imidazolina, una 2-alquil-1-(2-hidroxi-etil)-2-imidazolina y similares; y sales de amonio cuaternario, como por ejemplo, tensioactivos de cloruro de amonio alquilcuaternario tales como cloruro de n-alquil(C12 - C19)dimetilbencilamonio, monohidrato de cloruro de n-tetradecil dimetilbencilamonio y cloruros de amonio cuaternario naftalen-sustituídos tales como cloruro de dimetil-1-naftilmetilamonio. Para una lista más extensiva de tensioactivos, véase McCutcheon's Emulsifiers and Detergents, que se incorpora en el presente documento por referencia.

45 **Materiales funcionales adicionales**

La composición detergente puede contener otros materiales funcionales que proporcionen propiedades y funcionalidades deseadas a la composición detergente. Para el fin de esta aplicación, la frase "materiales funcionales" incluye un material que cuando se dispersa o se disuelve en una solución de uso y/o de concentrado, tal como una solución acuosa, proporciona una propiedad beneficiosa en un uso particular. Los ejemplos de tales materiales funcionales incluyen, pero no se limitan a: detergentes orgánicos, agentes de limpieza; adyuvantes de aclarado; agentes de blanqueado; agentes desinfectantes/anti-microbianos; activadores; mejoradores o cargas detergentes; agentes antiespumantes, agentes anti-redeposición; colorantes/odorantes, agentes de endurecimiento secundario/modificadores de la solubilidad; o similares o una amplia diversidad de otros materiales funcionales, dependiendo de las características deseadas y/o la funcionalidad de la composición.

En particular, la composición detergente puede incluir un mejorador de gluconato de aluminio como se desvela en la solicitud co-pendiente titulada "Development of an Aluminum Hydroxycarboxylate Builder" que se incorpora en el presente documento por referencia y se envió el mismo día junto con el presente documento. Algunos ejemplos más particulares de materiales funcionales se describen con más detalle a continuación, pero debe entenderse por los expertos en la materia y otros que los materiales particulares descritos se dan solamente a modo de ejemplo y que puede usarse una amplia diversidad de otros materiales funcionales. Por ejemplo, muchos de los materiales funcionales descritos a continuación se refieren a materiales usados en aplicaciones de limpieza y/o decolorado, pero debe entenderse que otras realizaciones pueden incluir materiales funcionales para usar en otras aplicaciones.

Adyuvantes de aclarado

La composición detergente puede incluir opcionalmente una composición de adyuvante de aclarado, por ejemplo una formulación de adyuvante de aclarado que contiene un agente humectante o de recubrimiento combinado con otros ingredientes opcionales en una composición sólida producida usando el agente de unión. Los componentes del adyuvante de aclarado son capaces de reducir la tensión superficial del agua de aclarado para promover la acción de recubrimiento y/o para prevenir el manchado o el rayado provocados por las perlas de agua después de que se complete el aclarado, por ejemplo en procesos de lavado de vajillas. Los ejemplos de agentes de recubrimiento incluyen, pero no se limitan a: compuestos de poliéter preparados a partir de óxido de etileno, óxido de propileno o una mezcla en un homopolímero o bloque o estructura en copolímero hetero. Tales compuestos poliéter se conocen como polímeros de óxido de polialquileno, polímeros de polioxialquileno o polímeros de polialquilenglicol. Tales agentes de recubrimiento requieren una región de hidrofobicidad relativa y una región de hidrofiliidad relativa para proporcionar propiedades tensioactivas a la molécula.

Agentes de blanqueado

La composición detergente puede incluir opcionalmente un agente de blanqueado para clarear o blanquear un sustrato y puede incluir compuestos blanqueantes capaces de liberar una especie halógena activa, tal como Cl_2 , Br_2 , $-\text{OCl}-$ y/u $-\text{OBr}-$ o similares, en condiciones encontradas normalmente durante los procesos de limpieza. Los ejemplos de agentes blanqueantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos que contienen cloro tales como cloro, un hipoclorito o cloraminas. Los ejemplos de compuestos adecuados que liberan halógeno incluyen, pero no se limitan a: dicloroisocianuratos de metal alcalino, hipocloritos de metal alcalino, monocloroamina y dicloroamina. Las fuentes de cloro encapsulado pueden usarse también para mejorar la estabilidad de la fuente de cloro en la composición (véase, por ejemplo, Patente de EE.UU. n.º 4.618.914 y n.º 4.830.773, las descripciones de las que se incorporan por referencia en el presente documento). El agente de blanqueado puede incluir un agente que contiene o que actúa como una fuente de oxígeno activo. El compuesto de oxígeno activo actúa para proporcionar una fuente de oxígeno activo y puede liberar oxígeno activo en soluciones acuosas. Un compuesto de oxígeno activo puede ser inorgánico, orgánico o una mezcla de los mismos. Los ejemplos de compuestos de oxígeno activo adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos de peroxígeno, aductos de compuestos de peroxígeno, peróxido de hidrógeno, perboratos, peroxihidrato de carbonato sódico, peroxihidratos de fosfato, permonosulfato potásico y mono y tetrahidrato de perborato sódico, con y sin activadores tales como tetraacetiletildiamina.

Agentes desinfectantes/anti-microbianos

La composición detergente puede incluir opcionalmente un agente desinfectante (o agente antimicrobiano). Los agentes desinfectantes, también conocidos como agentes antimicrobianos, son composiciones químicas que pueden usarse para prevenir la contaminación microbiana y el deterioro de sistemas materiales, superficies, etc. Generalmente, estos materiales caen en clases específicas que incluyen fenólicos, compuestos halógenos, compuestos de amonio cuaternario, derivados metálicos, aminas, alcanolaminas, derivados nitro, anilidas, compuestos de organoazufre y azufre-nitrógeno y compuestos misceláneos.

El agente antimicrobiano dado, dependiendo de la composición química y la concentración, puede simplemente limitar la proliferación adicional de los números del microbio o pueden destruir toda o una porción de la población microbiana. Los términos "microbios" y "microorganismos" normalmente se refieren principalmente a bacterias, virus, levaduras, esporas y microorganismos fúngicos. En uso, los agentes antimicrobianos se forman normalmente en un material funcional sólido que cuando se diluye y se dispensa, opcionalmente, por ejemplo, usando una corriente acuosa forma una composición desinfectante o desinfectante acuosa que puede ponerse en contacto con diversas superficies dando como resultado la prevención del crecimiento o la muerte de una porción de la población microbiana. Una reducción de tres logaritmos de la población microbiana da como resultado una composición desinfectante. El agente antimicrobiano puede encapsularse, por ejemplo, para mejorar su estabilidad.

Los ejemplos de agentes antimicrobianos adecuados incluyen, pero no se limitan a, antimicrobianos fenólicos tales como pentaclorofenol; ortofenilfenol; cloro-p-bencilfenoles; p-cloro-m-xilenol; compuestos de amonio cuaternario tales como cloruro de alquildimetilbencilamonio, cloruro de alquildimetiletilbencilamonio; cloruro de octildecildimetilamonio; cloruro de dioctildimetilamonio; y cloruro de didecildimetilamonio. Los ejemplos de agentes antibacterianos que contienen halógeno incluyen, pero no se limitan a: tricloroisocianurato sódico, dicloroisocianato sódico (anhidro o dihidrato), complejos yodo-poli(vinilpirrolidona), compuestos de bromo tales como 2-bromo-2-nitropropan-1,3-diol y agentes antimicrobianos cuaternarios tales como cloruro de benzalconio, cloruro de didecildimetilamonio, diyodocloruro de colina y tribromuro de tetrametilfosfonio. Otras composiciones antimicrobianas tales como hexahidro-1,3,5-tris(2-hidroxietil)-s-triazina, ditiocarbamatos tales como dimetilditiocarbamato sódico y se conocen otros diversos materiales en la técnica por sus propiedades antimicrobianas.

Debe entenderse también que los compuestos de oxígeno activo, tales como aquellos analizados anteriormente en la sección de agentes de blanqueado, pueden actuar también como agentes antimicrobianos y pueden incluso proporcionar actividad desinfectante. De hecho, en algunas realizaciones, la capacidad del compuesto de oxígeno

activo para actuar como un agente antimicrobiano reduce la necesidad de agentes antimicrobianos adicionales dentro de la composición. Por ejemplo, las composiciones de percarbonato han mostrado proporcionar una acción antimicrobiana excelente.

5 Activadores

En algunas realizaciones, la actividad antimicrobiana o la actividad blanqueante de la composición detergente puede mejorarse mediante la adición de un material que, cuando se coloca la composición detergente en uso, reacciona con el oxígeno activo para formar un componente activado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, se forma un perácido o una sal de perácido. Por ejemplo, en algunas realizaciones, puede incluirse tetraacetiletilendiamina dentro de la composición detergente para reaccionar con el oxígeno activo y formar un perácido o una sal de perácido que actúa como un agente antimicrobiano. Otros ejemplos de activadores de oxígeno activo incluyen los metales de transición y sus compuestos, compuestos que contienen un resto carboxílico, nitrilo o éster u otros compuestos tales conocidos en la técnica. En una realización, el activador incluye tetraacetiletilendiamina; metal de transición; compuesto que incluye un resto carboxílico, nitrilo, amina o éster; o mezclas de los mismos. En algunas realizaciones, un activador para un compuesto de oxígeno activo se combina con el oxígeno activo para formar un agente antimicrobiano.

En algunas realizaciones, la composición detergente está en la forma de un bloque sólido y un material activador para el oxígeno activo se acopla al bloque sólido. El activador puede acoplarse al bloque sólido por cualquiera de diversos métodos para acoplar una composición detergente sólida a otra. Por ejemplo, el activador puede estar en la forma de un sólido que se une, se fija, se pega o se adhiere de otra manera al bloque sólido. De forma alternativa, el activador sólido puede formarse alrededor y envolver al bloque. A modo de ejemplo adicional, el activador sólido puede acoplarse al bloque sólido mediante el recipiente o envase de la composición detergente, tal como mediante un plástico o una envoltura o película retráctil.

Mejoradores o cargas detergentes

La composición detergente puede incluir opcionalmente una cantidad menor pero eficaz de uno o más de una carga detergente que no actúa necesariamente como un agente de limpieza por sí mismo, pero puede cooperar con un agente de limpieza para mejorar la capacidad de limpieza global de la composición. Los ejemplos de cargas adecuadas incluyen, pero no se limitan a: sulfato sódico, cloruro sódico, almidón, azúcares y alquilenglicoles C1-C10 tales como propilenglicol.

35 Agentes de tamponamiento de pH

Adicionalmente, la composición detergente puede formularse de tal manera que durante el uso en operaciones acuosas, por ejemplo en operaciones de lavado acuosas, el agua de lavado tendrá un pH deseado. Por ejemplo, las composiciones designadas para usar para proporcionar una composición de pre-lavado tendrán un pH en el intervalo de aproximadamente 6,5 a aproximadamente 12 y en algunas realizaciones, en el intervalo de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 11. Las formulaciones de producto líquidas en algunas realizaciones tienen un pH (dilución del 10 %) en el intervalo de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 11,0 y en algunas realizaciones, en el intervalo de aproximadamente 7,5 a aproximadamente 9,0.

Por ejemplo, puede añadirse un agente acidificante a la composición detergente de tal manera que el pH del tejido coincida aproximadamente con el pH de procesamiento adecuado. El agente acidificante es un ácido suave usado para neutralizar alcalinos residuales y reducir el pH del tejido de tal manera que cuando las prendas entran en contacto con la piel humana, el tejido no irrite la piel. Los ejemplos de agentes acidificantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: ácido fosfórico, ácido fórmico, ácido acético, ácido hidrofúosilícico, ácidos grasos saturados, ácidos dicarboxílicos, ácidos tricarboxílicos y una combinación de los mismos. Los ejemplos de ácidos grasos saturados incluyen, pero no se limitan a: aquellos que tienen 10 o más átomos de carbono tales como ácido palmítico, ácido esteárico y ácido araquídico (C20). Los ejemplos de ácidos dicarboxílicos incluyen, pero no se limitan a: ácido oxálico, ácido tartárico, ácido glutárico, ácido succínico, ácido adípico y ácido sulfámico. Los ejemplos de ácidos tricarboxílicos incluyen, pero no se limitan a: ácido cítrico y ácidos tricarbálicos. Los ejemplos de agentes acidificantes adecuados disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a: TurboLizer, Injection Sour, TurboPlex, AdvaCare 120 Sour, AdvaCare 120 Sanitizing Sour, CarboBrite y Econo Sour, todos disponibles de Ecolab Inc., St. Paul, MN.

60 Agentes antiespumantes

La composición detergente puede incluir opcionalmente una cantidad menor pero eficaz de un agente antiespumante para reducir la estabilidad de la espuma. Los ejemplos de agentes antiespumantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: compuestos de silicona tales como sílice dispersada en polidimetilsiloxano, amidas ácidas, ceras de hidrocarburo, ácidos grasos, ésteres grasos, alcoholes grasos, jabones de ácidos grasos, etoxilatos, aceites minerales, ésteres de polietilenglicol y ésteres de alquifosfato tales como fosfato de monoestearilo. Puede encontrarse una descripción de agentes antiespumantes, por ejemplo, en la Patente de

EE.UU. n.º 3.048.548 de Martin et al., n.º 3.334.147 de Brunelle et al. y n.º 3.442.242 de Rue et al., las descripciones de las que se incorporan por referencia en el presente documento.

Agentes anti-redeposición

La composición detergente puede incluir opcionalmente un agente anti-redeposición capaz de facilitar la suspensión sostenida de la suciedad en una solución detergente y de prevenir que la suciedad retirada se redeposite sobre el sustrato que se está limpiando. Los ejemplos de agentes anti-redeposición adecuados incluyen, pero no se limitan a: amidas de ácidos grasos, tensioactivos de fluorocarbono, ésteres de fosfato complejos, poliacrilatos, copolímeros de anhídrido maleico de estireno y derivados celulósicos tales como hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa.

Agentes estabilizantes

La composición detergente puede incluir también agentes estabilizantes. Los ejemplos de agentes estabilizantes adecuados incluyen, pero no se limitan a: borato, iones calcio/magnesio, propilenglicol y mezclas de los mismos.

Dispersantes

La composición detergente puede incluir también dispersantes. Los ejemplos de dispersantes adecuados que pueden usarse en la composición de detergente sólida incluyen, pero no se limitan a: copolímeros de ácido maleico/olefina, ácido poliacrílico y mezclas de los mismos.

Colorantes/odorantes

También pueden incluirse diversos colorantes, odorantes que incluyen perfumes y otros agentes de mejora estéticos en la composición detergente. Los ejemplos de colorantes adecuados disponibles en el mercado incluyen, pero no se limitan a: Azul Directo 86, disponible de Mac Dye-Chem Industries, Ahmedabad, India; Azul Fastusol, disponible de Mobay Chemical Corporation, Pittsburgh, PA; Naranja Ácido 7, disponible de American Cyanamid Company, Wayne, NJ; Violeta Básico 10 y Azul Sandolan/Azul Ácido 182, disponibles de Sandoz, Princeton, NJ; Amarillo Ácido 23, disponible de Chemos GmbH, Regenstauf, Alemania; Amarillo Ácido 17, disponible de Sigma Chemical, St. Louis, MO; Verde Sap y Amarillo Metanilo, disponible de Keyston Aniline and Chemical, Chicago, IL; Azul Ácido 9, disponible de Emerald Hilton Davis, LLC, Cincinnati, OH; Rojo Rápido Hisol y Fluoresceína, disponibles de Capitol Color and Chemical Company, Newark, NJ; y Verde Ácido 25, Ciba Specialty Chemicals Corporation, Greenboro, NC.

Los ejemplos de las fragancias o los perfumes adecuados incluyen, pero no se limitan a: terpenoides tales como citronelol, aldehídos tales como cinamaldehído de amilo, un jazmín tal como C1S-jazmín o j asmal y vainilina.

Agentes de repelencia de agua

La composición detergente puede incluir agentes de repelencia de agua que pueden aplicarse al tejido para mejorar las propiedades repelentes al agua. Los ejemplos de agentes de repelencia de agua adecuados incluyen, pero no se limitan a: copolímeros de perfluoroacrilato, ceras de hidrocarburos y polisiloxanos.

Agentes de endurecimiento/modificadores de la solubilidad

La composición detergente puede incluir una cantidad menor pero eficaz de un agente de endurecimiento. Los ejemplos de agentes de endurecimiento incluyen, pero no se limitan a: una amida tal como monoetanolamida esteárica o dietanolamida láurica, una alquilamida, un polietilenglicol sólido, un copolímero en bloque EO/PO, almidones que se han hecho solubles en agua a través de un proceso de tratamiento ácido o alcalino y diversos inorgánicos que confieren propiedades solidificantes a una composición calentada tras el enfriamiento. Tales compuestos pueden variar también la solubilidad de la composición en un medio acuoso durante el uso de tal manera que el agente de limpieza y/u otros principios activos puedan dispensarse a partir de la composición sólida durante un periodo de tiempo extendido.

Otros ingredientes

También puede incluirse una amplia diversidad de otros ingredientes útiles para proporcionar la composición particular que se formula para que incluya propiedades o funcionalidad deseadas. Por ejemplo, las composiciones detergentes pueden incluir otros principios activos, enzimas de limpieza, vehículos, adyuvantes de procesamiento y similares.

Realizaciones

La presente invención se refiere a una composición detergente en bloque sólida que incluye el sistema umbral, una fuente de alcalinidad y un tensioactivo o un sistema tensioactivo. Por ejemplo, la composición detergente se

ES 2 556 948 T3

proporciona como un sólido moldeado que incluye el sistema umbral. Debe entenderse que el término "sólido" se refiere al estado de la composición detergente en las condiciones esperadas de almacenamiento y uso de una composición detergente sólida. En general, se espera que la composición detergente se mantendrá como un sólido cuando se proporcione a una temperatura de hasta aproximadamente 37,78 °C (100 °F) o menor de aproximadamente 48,89 °C (120 °F).

Los intervalos ejemplares para los componentes de la composición detergente cuando se proporciona como una composición de lavavajillas en bloque sólida se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1.

Componente	Primer Intervalo Ejemplar (% en peso)	Segundo Intervalo Ejemplar (% en peso)	Tercer Intervalo Ejemplar (% en peso)
Agua	0-50	1-30	5-20
Fuente alcalina	1-75	5-50	10-30
Copolímero de sulfonato/acrilato	0,0001-15	0,0001-10	0,0001-5
Homopolímero de acrilato	0,0001-15	0,0001-10	0,0001-5
Ácido fosfonoalcanocarboxílico	0,0001-5	0,0001-3,5	0,0001-2
Tensioactivo	0,05-15	0,5-10	1-5
Carga	1-60	1-40	1-20
Agente quelante	1-50	1-30	1-15
Blanqueador	0-55	5-45	10-35
Silicato	0-35	5-25	10-15
Dispersante	0-10	0,001-5	0,01-1
Enzima	0-15	1-10	2-5
Inhibidor de la corrosión	0,01-15	0,05-10	1-5
Fragancia	0-10	0,01-5	0,1-2
Colorante	0-1	0,001-0,5	0,01-0,25

Las composiciones detergentes pueden incluir composiciones concentradas o pueden diluirse para formar composiciones de uso. En general, un concentrado se refiere a una composición que se pretende que se diluya con agua para proporcionar una solución de uso que contacte con un objeto para proporcionar la limpieza, el aclarado deseados o similares. La composición detergente que contacta con los artículos a lavarse puede denominarse la composición de uso. La solución de uso puede incluir ingredientes funcionales adicionales en un nivel adecuado para limpiar, aclarar o similares.

Una solución de uso puede prepararse a partir del concentrado diluyendo el concentrado con agua a una relación de dilución que proporcione una solución de uso que tenga las propiedades detergentes deseadas. El agua que se usa para diluir el concentrado para formar la composición de uso puede denominarse agua de dilución o un diluyente y puede variar desde una ubicación a otra. El factor de dilución típico está entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10.000 pero dependerá de los factores que incluyen la dureza del agua, la cantidad de suciedad a retirarse y similares. En una realización, el concentrado se diluye a una relación de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:10000 de concentrado a agua. Particularmente, el concentrado se diluye a una relación de entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 1:5000 de concentrado a agua. Más particularmente, el concentrado se diluye a una relación de entre aproximadamente 1:250 y aproximadamente 1:2000 de concentrado a agua.

Debe entenderse que la concentración del sistema umbral y los componentes individuales del sistema umbral en la composición detergente variarán dependiendo de si la composición detergente se proporciona como un concentrado o como una solución de uso. Por ejemplo, un intervalo de concentración adecuado del sistema umbral en un concentrado está entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 30 % en peso, particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 20 % y más particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 10 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del copolímero de sulfonato/acrilato en un concentrado está entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 15 % en peso, particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 10 % en peso y más particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 5 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del homopolímero de acrilato en un concentrado está entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 15 % en peso, particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 10 % en peso y más particularmente entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 5 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del ácido fosfonoalcanocarboxílico

en un concentrado está entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 5 % en peso, particularmente entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 3,5 % en peso y más particularmente entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 2 % en peso.

5 Un intervalo de concentración adecuado del sistema umbral en una solución de uso está entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 0,15 % en peso, particularmente entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 0,075 % en peso y más particularmente entre un 0,0005 % y aproximadamente un 0,04 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del copolímero de sulfonato/acrilato en una solución de uso está entre aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,05 % en peso y particularmente entre
10 aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,02 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del homopolímero de acrilato en una solución de uso está entre aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,05 % en peso y particularmente entre aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,02 % en peso. Un intervalo de concentración adecuado del ácido fosfonoalcanocarboxílico en una solución de uso está entre
15 aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,02 % en peso y particularmente entre aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,01 % en peso.

La composición de uso puede tener un contenido de sólidos que sea suficiente para proporcionar el nivel deseado de propiedades detergentes mientras que se evite el malgasto de la composición detergente. La concentración de sólidos se refiere a la concentración de los componentes distintos del agua en la composición de uso. En una
20 realización cuando la composición se proporciona como una solución de uso, la composición de uso puede tener un contenido en sólidos de entre aproximadamente 50 y aproximadamente 5.000 partes por millón (ppm) y proporcionar un nivel deseado de limpieza. Particularmente, la solución de uso puede tener un contenido de sólidos de entre aproximadamente 200 y aproximadamente 3.000 ppm.

25 El concentrado puede diluirse con agua en la ubicación de uso para proporcionar la solución de uso. La solución de uso se aplica después sobre la superficie durante una cantidad de tiempo suficiente para retirar la suciedad de la superficie. En una realización ejemplar, la solución se mantiene en la superficie al menos aproximadamente 5 segundos para retirar eficazmente la suciedad de la superficie. La solución de uso se aclara después de la
30 superficie.

La composición detergente puede proporcionarse en cualquiera de diversas realizaciones. En una realización, el contenido de fósforo no excede el 0,5 % de la fórmula concentrada de la composición detergente. En otra realización, la composición detergente está sustancialmente libre de aminocarboxilatos tales como ácido nitrilotriacético (NTA) y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) para hacer la composición detergente sólida más
35 aceptable medioambientalmente. Sin embargo, la composición detergente puede contener entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 30 % en peso de un aminocarboxilato biodegradable, particularmente entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 20 % de un aminocarboxilato biodegradable y más particularmente entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 15 % en peso de un aminocarboxilato biodegradable. Los ejemplos de aminocarboxilatos biodegradables incluyen, pero no se limitan a, sal disódica de ácido hidroxietiliminodiacético (HEIDA) disponible de DOW Chemical Company bajo el nombre comercial VERSENE
40 HEIDA, sal trisódica de ácido metilglicinodiacético (MGDA) disponible de BASF Corporation bajo el nombre comercial Trilon M y sal tetrasódica de ácido glutámico-N,N-ácido diacético disponible de Akzo Nobel bajo el nombre comercial Dissolvine GL. Sustancialmente libre de NTA y/o EDTA se refiere a una composición en la que NTA y/o EDTA están presentes a través de contaminación, el nivel de NTA y/o EDTA en la composición resultante es menos
45 de aproximadamente un 10 % en peso, menos de aproximadamente un 5 % en peso, menos de aproximadamente un 1 % en peso, menos de aproximadamente un 0,5 % en peso, menos de aproximadamente un 0,1 % en peso y normalmente menos de aproximadamente un 0,01 % en peso. Cuando se diluye en una solución de uso, la composición detergente incluye concentraciones de NTA y de EDTA de menos de aproximadamente 100 ppm, particularmente menos de aproximadamente 10 ppm y más particularmente menos de aproximadamente 1 ppm.
50 Cuando la composición detergente está libre de aminocarboxilato, la composición detergente también es compatible con cloro, que funciona como un agente anti-redeposición y quitamanchas.

La composición detergente se proporciona como un sólido moldeado para proporcionar un producto altamente concentrado que puede pulverizarse mediante el uso de un dispensador y una fuente de agua. La composición
55 detergente, que incluye el sistema umbral, la fuente de alcalinidad, el tensioactivo o el sistema tensioactivo y otros ingredientes funcionales se mezcla a temperaturas elevadas. La mezcla se mezcla durante una cantidad de tiempo suficiente para disolver parcial o completamente los componentes para formar una composición final homogénea. En una realización ejemplar, los componentes de la composición detergente se mezclan durante aproximadamente 10 minutos. La mezcla se vierte después en moldes para endurecerla en un bloque sólido. La solidificación puede implicar uno o más mecanismos físico-químicos, que incluyen "congelación", precipitado desde solución, etc.
60

Después de que la mezcla se ha solidificado, la composición moldeada se rodea de y en contacto con el molde por todos los lados excepto por su superficie superior, que se mantiene expuesta. La combinación del detergente
65 moldeado y el molde desechable en el que se formó proporciona un artículo comercial capaz de dispensar sólidos disueltos sustancialmente desde una única superficie, la superficie superior que era la superficie libre o sin soporte en el molde. En ciertas realizaciones, la composición detergente sólida se proporciona como un sólido que tiene una

masa de aproximadamente 450 g a aproximadamente 13,61 kg (aproximadamente 1 libra a aproximadamente 30 libras).

La composición detergente moldeada puede dejarse en el molde desechable en el que se moldeó. De forma alternativa, el detergente moldeado puede desmoldarse e insertarse en un recipiente o receptáculo barato que tenga sustancialmente la misma configuración que el molde, ya que en cualquier caso el detergente moldeado se envuelve por todas las superficies menos una, como se describe previamente. El detergente moldeado envuelto de esta manera se usa colocando su superficie expuesta en una posición que se puede drenar (preferentemente fijada) con un aparato dispensador de detergente. Una posición que se puede drenar fijada es una en la que la superficie anteriormente mencionada sin envolver expuesta se fija con respecto a la horizontal y una posible pulverización incidente de líquido de tal manera que la superficie sin envolver expuesta permita el flujo gravitatorio desde la misma, debido a una inclinación desde la horizontal por unos pocos grados (por ejemplo por 10°-90°) o bien por una inclinación más allá de 90°, es decir, la inversión parcial o total y que incluye una posición totalmente invertida o hacia abajo. Una pulverización de líquido que incide en la superficie que se puede drenar (inclinada o invertida), adecuadamente controlada en duración, proporciona una acción que drena o un flujo gravitatorio del detergente líquido que drena hacia abajo en la superficie que se puede drenar hacia la lavadora en la que ha de dispensarse el detergente. El control durante la duración de la incidencia (por lo tanto la duración del flujo hacia abajo) tiene el efecto de controlar la concentración de detergente en la lavadora. El aparato dispensador no es de tipo agua en el depósito, ya que dispensa el flujo de detergente líquido aproximadamente tan rápido como este flujo se forma por la acción pulverizadora. En una realización, la composición detergente en bloque sólida se usa en un ciclo de lavado de un lavavajillas que tiene una temperatura de la fuente de agua de entre aproximadamente 60 °C y aproximadamente 85 °C (aproximadamente 140 y aproximadamente 185 grados Fahrenheit) y particularmente entre aproximadamente 62,8 °C y aproximadamente 71,1 °C (aproximadamente 145 y aproximadamente 160 grados Fahrenheit).

Ejemplos

La presente invención se describe más particularmente en los siguientes ejemplos que se entienden como ilustraciones solamente, ya que numerosas modificaciones y variaciones dentro del alcance de la presente invención serán evidentes para los expertos en la materia. Salvo que se observe de otra manera, todas las partes, los porcentajes y las relaciones informadas en los siguientes ejemplos están en una base en peso y todos los reactivos usados en los ejemplos se obtuvieron, o están disponibles, de los proveedores químicos descritos a continuación o pueden sintetizarse mediante técnicas convencionales.

Ensayo de lavavajillas de 100 ciclos

Para determinar la capacidad de diversas composiciones detergentes para retirar manchas y películas de la vajilla, se prepararon 6 vasos Libbey para retirar todas las películas y el material extraño de las superficies de los vasos. El lavaplatos se llenó después con una cantidad apropiada de agua y el agua se ensayó para la dureza. Después de grabar el valor, los tanques calentadores se apagaron. El lavaplatos se encendió después y se ejecutaron ciclos de lavado/aclarado a través de la máquina hasta que se alcanzó una temperatura de lavado de entre aproximadamente 65,56 °C y aproximadamente 71,11 °C (aproximadamente 150 °F y aproximadamente 160 °F) y una temperatura de aclarado de entre aproximadamente 79,44 °C y aproximadamente 87,78 °C (aproximadamente 175 °F y aproximadamente 190 °F). El controlador se ajustó después para dispensar una cantidad apropiada de detergente en el tanque de lavado. La solución en el tanque de lavado se tituló para verificar la concentración de detergente.

Los 6 vasos limpios se colocaron diagonalmente en un estante Raburn (véase la figura a continuación para la disposición) y el estante se colocó dentro del lavaplatos (P = vaso de plástico; G = vaso de vidrio).

					G
		P		G	
	P		G		
		G		P	
	G		P		
G					

Después empezó el ensayo de 100 ciclos. Al inicio de cada ciclo de lavado, se dispensó automáticamente la cantidad apropiada de detergente en el lavaplatos para mantener la concentración de detergente inicial. La concentración de detergente se controló por la conductividad.

Al completarse cada ciclo, se dispense la cantidad apropiada de detergente en el lavaplatos para mantener la

concentración inicial. Tras completarse 100 ciclos, el estante se retiró del lavaplatos y los vasos de vidrio y de plástico se dejaron secar durante toda la noche. Los vasos de vidrio y plástico se calificaron para la acumulación de manchas y películas usando una fuente de luz fuerte. Las cantidades de manchas y películas en los vidrios se clasificaron en una escala del 1 al 5. Una clasificación de 1 indicaba sin manchas y sin películas. Una clasificación de 2 indicaba una cantidad aleatoria de manchas que cubrían menos de aproximadamente un cuarto de la superficie y una cantidad traza de película que era escasamente perceptible en condiciones de puntos de luz intensa. Una clasificación de 3 indicaba que aproximadamente un cuarto de la superficie estaba cubierta de manchas y estaba presente una ligera película cuando se mantuvo en una fuente de luz fluorescente. Una clasificación de 4 indicaba que aproximadamente la mitad de la superficie estaba cubierta de manchas y estaba presente una cantidad moderada de película de tal manera que la superficie parecía turbia cuando se mantuvo en una fuente de luz fluorescente. Una clasificación de 5 indicó que la superficie entera se recubrió de manchas y estaba presente una cantidad muy pesada de película de tal manera que la superficie aparecía nubosa cuando se mantuvo en una fuente de luz fluorescente.

Se hizo la media de las clasificaciones de los vasos para determinar una clasificación media de los vasos y se hizo la media de las clasificaciones de los vasos de plástico para determinar una clasificación media de los vasos de plástico. También se hicieron las medias de las clasificaciones de los vasos y de los vasos de plástico individuales para determinar una clasificación de manchas y películas media para el sistema umbral.

Ejemplos 1, 2 y 3 y Ejemplos comparativos A, B, C, D, E, F, G, H e I

Los ejemplos 1, 2 y 3 incluían composiciones detergentes que usan el sistema umbral de la presente invención. Las composiciones de los Ejemplos 1-3 incluían un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico en diversas relaciones. El copolímero de sulfonato/acrilato usado fue Aquatreat AR-545, un copolímero de ácido acrílico/ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico que tiene un peso molecular de 5000 gramos por mol, disponible de Alco Chemical, Chattanooga, TN. El homopolímero de acrilato usado fue Aquatreat AR-260, un homopolímero de ácido acrílico que tiene un peso molecular de 2000 gramos por mol, disponible de Alco Chemical. El ácido fosfonoalcanocarboxílico usado fue ácido fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico disponible bajo el nombre comercial Bayhibit AM de Lanxess, Pittsburgh, PA. Las composiciones de los Ejemplos 1-3 también incluían, en peso, un 28 % de perlas de hidróxido sódico, un 10 % de hidróxido sódico (50 % activo), un 30 % de ceniza densa, un 13,9 % de sulfato sódico y agua equilibrada.

Los Ejemplos comparativos A-I también incluyen relaciones que varían del copolímero de sulfonato/acrilato, del homopolímero de acrilato y del ácido fosfonoalcanocarboxílico. En particular, el Ejemplo Comparativo A incluía solamente copolímero de sulfonato/acrilato; el Ejemplo Comparativo B incluía solamente homopolímero de acrilato; el Ejemplo Comparativo C incluía solamente ácido fosfonoalcanocarboxílico; los Ejemplos Comparativos D y E incluían copolímero de sulfonato/acrilato y homopolímero de acrilato; los Ejemplos Comparativos F y G incluían copolímero de sulfonato/acrilato y ácido fosfonoalcanocarboxílico; y los Ejemplos Comparativos H e I incluían homopolímero de acrilato y ácido fosfonoalcanocarboxílico. De forma similar a las composiciones de los Ejemplos 1-3, las composiciones de los Ejemplos Comparativos A-I también incluían, en peso, un 28 % de perlas de hidróxido sódico, un 10 % de hidróxido sódico (50 % activo), un 30 % de ceniza activa, un 13,9 % de sulfato sódico y agua equilibrada.

Las concentraciones de los componentes de las composiciones detergentes de los Ejemplos 1-3 y de los Ejemplos Comparativos A-I se ilustran a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2.

	Copolímero de acrilato/sulfonato (% en peso)	Homopolímero de acrilato (% en peso)	Ácido fosfonoalcanocarboxílico
Ejemplo 1	8,9	4,2	1,6
Ejemplo 2	4,4	8,3	1,6
Ejemplo 3	4,9	4,6	4,8
Ejemplo Comparativo A	15,1	0	0
Ejemplo Comparativo B	0	14,2	0
Ejemplo Comparativo C	0	0	13,6
Ejemplo Comparativo D	9,8	5	0
Ejemplo Comparativo E	5,3	9,2	0

Ejemplo Comparativo F	13,3	0	1,6
Ejemplo Comparativo G	6,2	0	8
Ejemplo Comparativo H	0	12,5	1,6
Ejemplo Comparativo I	0	5,8	8

La Tabla 3 lista la relación de los tres componentes del sistema umbral, la clasificación de incrustación del cristal, la clasificación de incrustación del plástico y la clasificación de la incrustación media de los Ejemplos 1-3 y de los Ejemplos Comparativos A-I. Generalmente, una clasificación media de 3 o más se considera inaceptable.

5

Tabla 3

	Relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico	Cristal	Plástico	Media
Ejemplo 1	8,9:4,2:1,6	2,2	2,1	2,2
Ejemplo 2	4,4:8,3:1,6	2,7	2,6	2,7
Ejemplo 3	4,9:4,6:4,8	2,3	2	2,2
Ejemplo Comparativo A	15,1:0:0	5	4,9	5
Ejemplo Comparativo B	0:14,2:0	4	3,6	3,8
Ejemplo Comparativo C	0:0:13,6	5	5	5
Ejemplo Comparativo D	9,8:5:0	2,3	5	3,7
Ejemplo Comparativo E	5,3:9,2:0	3,2	5	4,1
Ejemplo Comparativo F	13,3:0:1,6	3,9	2	3
Ejemplo Comparativo G	6,2:0:8	2,1	5	3,5
Ejemplo Comparativo H	0:12,5:1,6	2,4	5	3,7
Ejemplo Comparativo I	0:5,8:8	2,4	5	3,7

Como puede verse en la Tabla 3, las composiciones de los Ejemplos 1, 2 y 3, que incluían los tres componentes en relaciones que varían, eran más eficaces retirando incrustaciones que las composiciones que incluían solamente uno o dos de los componentes. En particular, la composición del Ejemplo 1, que tenía una relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico de aproximadamente 2:1:0,33 tenía una clasificación media de 2,2; la composición del Ejemplo 2, que tenía una relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico de aproximadamente 1:2:0,33 tenía una clasificación media de 2,7; y la composición del Ejemplo 3, que tenía una relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico de aproximadamente 1:1:1 tenía una clasificación media de 2,2. Mientras que las composiciones que incluyen los tres componentes eran eficaces a diversas relaciones, las composiciones de los Ejemplos 1 y 3, que tenían una relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato de aproximadamente 1:1 o mayor eran más eficaces retirando incrustaciones del vidrio y del plástico.

10

15

20

Por el contrario, las composiciones que incluían solamente uno o dos de los componentes tenían clasificaciones de incrustación medias inaceptables. Las composiciones de los Ejemplos Comparativos A, B y C, cada uno de los cuales incluía solamente uno de los componentes, tenían clasificaciones de incrustaciones medias inaceptables de 3,8 o mayores. Mientras que las composiciones de los Ejemplos Comparativos D y E, que no incluían ningún ácido fosfonoalcanocarboxílico, dieron como resultado clasificaciones de incrustación en vidrio aceptables, dieron como resultado clasificaciones de incrustación en plástico y medias inaceptables. Las composiciones de los Ejemplos Comparativos F y G, que incluían solamente copolímero de sulfonato/acrilato y ácido fosfonoalcanocarboxílico, también tenían clasificaciones de incrustación media inaceptables. Finalmente, las composiciones de los Ejemplos Comparativos H e I, que incluían solamente homopolímero de acrilato y ácido fosfonoalcanocarboxílico, retiraron eficazmente la incrustación del vidrio pero sustancialmente no retiraron incrustación del plástico. Globalmente, las clasificaciones de incrustación media de las composiciones de los Ejemplos Comparativos H e I fueron inaceptables.

25

30

Ejemplos 1, 2 y 3 y Ejemplos Comparativos J, K, L, M, N, O, P, Q, R

5 Después de que se determinara que un ácido fosfonoalcanocarboxílico en combinación con un copolímero de sulfonato/acrilato y un homopolímero de acrilato fuera eficiente previniendo la incrustación en vidrio y en plástico (Ejemplos 1-3), el copolímero de sulfonato/acrilato y el homopolímero de acrilato se combinaron con otros fosfonatos para determinar si otros fosfonatos serían tan eficaces.

10 En particular, los Ejemplos Comparativos J, K y L incluían el copolímero de sulfonato/acrilato, el homopolímero de acrilato y ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico (60 % activo) a diversas relaciones. Los Ejemplos Comparativos M, N y O incluían el copolímero de sulfonato/acrilato, el homopolímero de acrilato, ácido dietilentriaminopenta(metilenfosfónico) (25 % activo) y sal sódica. Los Ejemplos Comparativos P, Q y R incluían el copolímero de sulfonato/acrilato, el homopolímero de acrilato y sal potásica de ácido hexametilendiaminotetra(metilenfosfónico) (23 % activo en la forma ácida). De forma similar a las composiciones de 15 perlas de hidróxido sódico, un 10 % de hidróxido sódico (50 %), un 30 % de ceniza densa, un 13,9 % de sulfato sódico y agua equilibrada.

20 Las concentraciones de los componentes de las composiciones de los Ejemplos 1-3 y de los Ejemplos Comparativos J-R se ilustran a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4.

	Copolímero de sulfonato/acrilato	Homopolímero de acrilato	Ácido fosfonoalcano-carboxílico	Ácido 1-hidroxi-etilideno-1,1-difosfónico	Ácido dietiltriainopentano-(metilfosfónico)	Ácido hexametilendiaminotetra-(metilfosfónico)
Ejemplo 1	8,9	4,2	1,6	0	0	0
Ejemplo 2	4,4	8,3	1,6	0	0	0
Ejemplo 3	4,9	4,6	4,8	0	0	0
Ej. Comp. J	8,9	4,2	0	1,3	0	0
Ej. Comp. K	4,4	8,3	0	1,3	0	0
Ej. Comp. L	4,9	4,6	0	4	0	0
Ej. Comp. M	8,9	4,2	0	0	3,2	0
Ej. Comp. N	4,4	8,3	0	0	3,2	0
Ej. Comp. O	4,9	4,6	0	0	9,6	0
Ej. Comp. P	8,9	4,2	0	0	0	3,5
Ej. Comp. Q	4,4	8,3	0	0	0	3,5
Ej. Comp. R	4,9	4,6	0	0	0	10,4

La Tabla 5 lista la relación de los tres componentes del sistema umbral, la clasificación de incrustación del cristal, la clasificación de incrustación del plástico y la clasificación de la incrustación media de los Ejemplos 1-3 y de los Ejemplos Comparativos J-R. Generalmente, una clasificación media de 3 o más se considera inaceptable.

5

Tabla 5.

	Relación de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico	Cristal	Plástico	Media
Ejemplo 1	8,9:4,2:1,6	2,2	2,1	2,2
Ejemplo 2	4,4:8,3:1,6	2,7	2,6	2,7
Ejemplo 3	4,9:4,6:4,8	2,3	2	2,2
Ejemplo Comparativo J	8,9:4,2:1,3	3	5	4
Ejemplo Comparativo K	4,4:8,3:1,3	3,6	2,4	3
Ejemplo Comparativo L	4,9:4,6:4	3,7	5	4,4
Ejemplo Comparativo M	8,9:4,2:3,2	3,1	5	4,1
Ejemplo Comparativo N	4,4:8,3:3,2	3,7	5	4,4
Ejemplo Comparativo O	4,9:4,6:9,6	3,3	5	4,2
Ejemplo Comparativo P	8,9:4,2:3,5	4,7	5	4,9
Ejemplo Comparativo Q	4,4:8,3:3,5	4,3	5	4,7
Ejemplo Comparativo R	4,9:4,6:10,4	3,8	5	4,4

10

La Tabla 5 ilustra el resultado inesperado de que el ácido fosfonoalcanocarboxílico en combinación con el copolímero de sulfonato/acrilato y el homopolímero de acrilato es más eficaz retirando la incrustación del vidrio y del plástico que otros fosfonatos. Las composiciones de los Ejemplos 1-3, que incluían ácido fosfonoalcanocarboxílico, tenían todas clasificaciones de incrustación aceptables tanto para vidrio como para plástico.

15

Por comparación, las composiciones de los Ejemplos Comparativos J-L incluían diversas cantidades de ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico. Mientras que la composición del Ejemplo Comparativo K tenía una clasificación de incrustación del plástico aceptable, todas las composiciones de los Ejemplos Comparativos J-L tenían clasificaciones de incrustación de vidrio y medias inaceptables. De esta manera, mientras que el ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico puede ser eficaz retirando incrustaciones del plástico cuando se usa junto con una relación particular de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato, el ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico no sería generalmente eficaz retirando la incrustación junto con un copolímero de sulfonato/acrilato y un homopolímero de acrilato.

20

Las composiciones de los Ejemplos Comparativos M-O incluían diversas cantidades de ácido dietilentriaminopenta(metilenfosfónico). Como puede verse en la Tabla 5, todas las composiciones de los Ejemplos Comparativos M-O tenían clasificaciones de incrustación de vidrio, de plástico y medias inaceptables de más de 4. De esta manera, el ácido dietilentriaminopenta(metilenfosfónico) no sería eficaz retirando incrustaciones junto con un copolímero de sulfonato/acrilato y un homopolímero de acrilato.

25

Las composiciones de los Ejemplos Comparativos P-R incluían diversas cantidades de ácido hexametildiaminotetra(metilenfosfónico). No se retiró sustancialmente nada de incrustación del vidrio o del plástico usando las composiciones de los Ejemplos Comparativos P-R como un sistema umbral. De esta manera, el ácido hexametildiaminotetra(metilenfosfónico) no sería eficaz retirando incrustaciones junto con un copolímero de sulfonato/acrilato y un homopolímero de acrilato.

30

Pueden realizarse diversas modificaciones y adiciones a las realizaciones ejemplares analizadas sin salir del alcance de la presente invención. Por ejemplo, mientras que las realizaciones descritas anteriormente se refieren a características particulares, el alcance de la presente invención también incluye realizaciones que tienen diferentes combinaciones de características y realizaciones que no incluyen todas las características descritas anteriormente.

35

REIVINDICACIONES

1. Un sistema umbral para prevenir la incrustación en diversas superficies, comprendiendo el sistema umbral:
- 5 (a) un copolímero de sulfonato/acrilato;
b) un homopolímero de acrilato, en el que una relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato está entre aproximadamente 2:1 y aproximadamente 1:2; y
(c) un ácido fosfonoalcanocarboxílico.
- 10 2. El sistema umbral de la reivindicación 1, en donde el sistema umbral tiene una relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato de aproximadamente 1:1 o mayor.
3. El sistema umbral de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la relación en peso de homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico está entre aproximadamente 4:1 y 1:4.
- 15 4. El sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el ácido fosfonoalcanocarboxílico constituye entre aproximadamente un 1 % y un 50 % en peso del sistema umbral.
5. El sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el copolímero de sulfonato/acrilato comprende uno de un copolímero de ácido acrílico y ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico que tiene un peso molecular de aproximadamente 4500 y un copolímero de ácido acrílico y ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico que tiene un peso molecular de aproximadamente 5000.
- 20 6. El sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el homopolímero de acrilato comprende un homopolímero de ácido acrílico que tiene un peso molecular de aproximadamente 2000.
- 25 7. El sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el ácido fosfonoalcanocarboxílico comprende uno de ácido 2-fosfonobutano-1,2,4-tricarboxílico y un ácido fosfinopolicarboxílico que tiene un peso molecular de aproximadamente 3600.
- 30 8. Una composición detergente que comprende:
- (a) una fuente de alcalinidad que constituye entre aproximadamente un 1 % y aproximadamente un 75 % en peso de la composición.
- 35 (b) un sistema tensioactivo que constituye entre aproximadamente un 0,05 % y aproximadamente un 25 % en peso de la composición; y
(c) un sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 7 que constituye entre aproximadamente un 0,0005 % y aproximadamente un 30 % en peso de la composición;
- 40 (d) en la que el sistema umbral comprende un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico y en la que el ácido fosfonoalcanocarboxílico constituye entre aproximadamente un 0,1 % y aproximadamente un 5 % en peso de la composición; y
(e) en la que la composición detergente tiene un pH de al menos aproximadamente 10.
- 45 9. La composición detergente de la reivindicación 8, en la que el sistema umbral tiene una relación en peso de copolímero de sulfonato/acrilato a homopolímero de acrilato de aproximadamente 1:1 o mayor.
10. La composición detergente de las reivindicaciones 8 o 9, en la que el sistema umbral tiene una relación en peso de homopolímero de acrilato a ácido fosfonoalcanocarboxílico entre aproximadamente 4:1 y 1:4.
- 50 11. La composición detergente de las reivindicaciones 8 a 10, en donde la composición detergente tiene un pH de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 13.
12. La composición detergente de las reivindicaciones 8 a 11, en donde la composición detergente tiene una concentración de ácido fosfonoalcanocarboxílico de entre aproximadamente un 0,01 % y aproximadamente un 5,0 % en peso.
- 55 13. La composición detergente de las reivindicaciones 8 a 12, en donde la composición detergente está en la forma de un bloque sólido.
- 60 14. Un método para retirar la incrustación durante un ciclo de lavado, comprendiendo el método:
- (a) mezclar un sistema umbral de las reivindicaciones 1 a 7 que comprende un copolímero de sulfonato/acrilato, un homopolímero de acrilato y un ácido fosfonoalcanocarboxílico;
- 65 (b) mezclar el sistema umbral con una fuente de alcalinidad y un sistema tensioactivo para formar una composición detergente;

- (c) diluir la composición detergente a una relación de dilución de entre aproximadamente 1:10 y aproximadamente 1:10.000 para formar una solución de uso; y
 - (d) poner en contacto la solución de uso con un sustrato que hay que limpiar;
 - (e) en donde una temperatura del ciclo de lavado está entre aproximadamente 60 °C y aproximadamente 85 °C (140 grados y 185 grados Fahrenheit).
- 5
15. El método de la reivindicación 14, en el que la solución de uso tiene un pH de aproximadamente 10 o mayor.
- 10
16. El método de las reivindicaciones 14 o 15, que comprende adicionalmente moldear la composición detergente en un bloque sólido antes de diluir la composición detergente.
17. El método de las reivindicaciones 14 a 16, en el que la composición detergente tiene una concentración de ácido fosfonoalcanocarboxílico de entre aproximadamente un 0,0001 % y aproximadamente un 0,02 % en peso.
- 15
18. El método de las reivindicaciones 14 a 17, en el que aplicar la solución de uso a un sustrato comprende aplicar la solución de uso a un vidrio y un plástico.