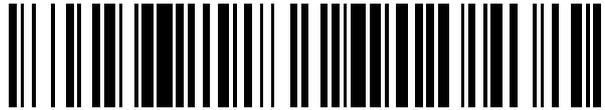


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 321**

51 Int. Cl.:

C11D 3/37 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.01.2009 E 09706915 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.03.2014 EP 2250247**

54 Título: **Composición**

30 Prioridad:

28.01.2008 GB 0801497
29.11.2008 GB 0821849

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.06.2014

73 Titular/es:

RECKITT BENCKISER N.V. (100.0%)
Siriusdreef 14
2132 WT Hoofddorp, NL

72 Inventor/es:

PREUSCHEN, JUDITH y
WIEDEMANN, RALF

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 466 321 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

5 La presente invención se refiere a composiciones que comprenden derivados de ácido poliaspártico (PAS) y al uso de dichas composiciones en procesos de lavado, especialmente en lavado automático de vajillas.

10 Un problema del lavado automático de vajillas (ADW) es la deposición de CaCO_3 o MgCO_3 sólidos sobre la vajilla, especialmente en regiones de dureza elevada del agua. Esto da como resultado manchas y/o films blancos que son particularmente apreciables sobre el vidrio, la porcelana y la cubertería. Esta formación de un film blanco sobre la vajilla durante el lavado automático de vajillas se conoce usualmente como "acumulación".

15 El problema de la dureza elevada del agua puede resolverse utilizando cambiadores de iones para eliminar los iones Ca y Mg. A fin de mantener la función del cambiador de iones, el usuario tiene que regenerarlo a intervalos regulares por adición de sal regeneradora. Los detergentes ADW modernos multi-beneficio exoneran al usuario de esta variación por incorporación de un ablandador del agua en el detergente ADW, y contienen usualmente un adyuvante de aclarado a fin de hacer innecesario el rellenado del compartimiento del adyuvante de aclarado.

20 Usualmente, los detergentes para lavado automático de vajillas (ADW) contienen fosfatos inorgánicos, especialmente tripolifosfato de sodio (STPP), para combatir la deposición del carbonato de Ca/Mg procedente del agua dura. Adicionalmente, los fosfatos evitan la redeposición de la suciedad y actúan como tampón del líquido de lavado. Consideraciones acerca del impacto ambiental de los fosfatos hacen deseable reemplazarlos en los detergentes ADW. Adicionalmente, pueden introducirse enmiendas reguladoras en el próximo futuro conducentes a la prohibición del uso de fosfatos, o al menos a una reducción de la cantidad de compuestos de fósforo de presencia permitida en el detergente ADW.

25 Es bien conocida en la técnica la prevención de la acumulación por adición de polímeros adecuados a los detergentes ADW como co-mejorador de la detergencia. Los polímeros más comunes para este propósito son policarboxilatos derivados de ácido acrílico, ácido maleico y derivados de los mismos; sin embargo, en la mayoría de los casos estos polímeros no son biodegradables,

30 La adición de polímeros evita la deposición de carbonato de Ca/Mg del agua dura sobre la vajilla por diferentes mecanismos. Un mecanismo consiste en impedir la cristalización del carbonato manteniendo pequeños los cristales de carbonato. Como resultado, los cristales son dispersables en el líquido de lavado y pueden eliminarse con el agua de lavado sin deposición sobre la vajilla. Otro mecanismo es la formación de un film de polímero sobre la vajilla, que protege la vajilla de la deposición de carbonato de Ca/Mg.

35 Los aminopoliácidos polímeros, tales como el ácido poliaspártico (PAS), son biodegradables y exhiben actividad similar al ácido poliacrílico en la inhibición de la deposición de CaCO_3 (Materials Performance 36(4) (1997) p.53-57; K. C. Low et al. in "Hydrophilic polymers; Performance with Environmental Acceptability", capítulo 6, p 99-109 ACS (1996), editor J. E. Glass).

40 Para modificar sus propiedades, la molécula de PAS puede funcionalizarse adicionalmente por introducción de grupos laterales hidrófobos y/o hidrófilos.

45 US 5.506.335 describe PAS modificado que está sustituido parcialmente con grupos amina que comprenden radicales fenilo o alquilo sulfonados. Los polímeros pueden utilizarse como aditivos para detergentes con bajo contenido de fosfato o exentos de fosfato en una cantidad de 0,1-30% en peso en la composición detergente; los mismos pueden funcionar como mejoradores de la detergencia y efectuar una reducción en la incrustación y la tonalidad grisada del material textil lavado.

50 US 6.933.269 describe derivados de PAS que contienen unidades monómeras de ácido aspártico, monómeras de imida succínica y monómeras de ácido aspártico con cadenas laterales unidas por nitrógeno al grupo carboxílico libre, en donde tiene que estar presente al menos una cadena lateral hidrófoba y al menos una cadena lateral hidrófila. Los derivados de PAS pueden incorporarse en composiciones detergentes en general, especialmente en composiciones de acción energética para cuidado de telas y lavado de ropa.

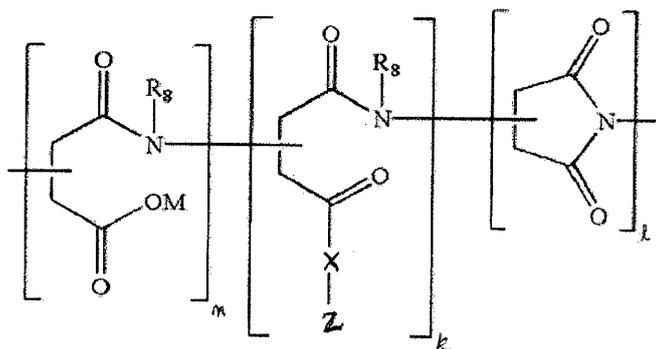
55 US 2002/0161.171 describe un copolímero que contiene unidades aspartato y succinimida copolimerizadas, que está modificado por reacción de un compuesto que tiene grupo amino, un compuesto que contiene grupo -OH u otro compuesto que contiene grupo nucleófilo con al menos una unidad succinimida del copolímero. Los copolímeros modificados pueden utilizarse como quelantes, secuestrantes, detergentes, limpiadores, agentes anti-redeposición, mejoradores de la detergencia, y dispersantes líquidos y en polvo para lavado de ropa.

60 US 5.457.176 describe PAS preparado por polimerización de ácido aspártico en presencia de un catalizador ácido, en donde puede estar presente 0-50% en peso de monómero polifuncional. Aminoácidos, diácidos, poliácidos, anhídridos monoetilénicamente insaturados, dioles, polioles, polioxilalquilenos-dioles, polioxilalquilenos-polioles,

diaminas, poliaminas, amidas cíclicas tales como caprolactama, ésteres cíclicos tales como caprolactona, e hidroxialquilaminas son monómeros polifuncionales mencionados sin proporcionar ejemplo alguno de PAS que contenga unidades monómeras polifuncionales. Se describe el uso de PAS detergentes y en detergentes para lavado automático de vajillas.

5 A pesar de los esfuerzos descritos en la técnica anterior, existe todavía necesidad de un polímero biodegradable capaz de reducir la acumulación en detergentes ADW que contenga una cantidad reducida de fosfato o que esté totalmente exento de fosfato. Desde un punto de vista ambiental, el polímero debería poder fabricarse a partir de recursos renovables. El mismo debería adaptarse a los mecanismos conocidos de prevención de la deposición de carbonato de Ca/Mg. Adicionalmente, el polímero biodegradable debería exhibir una procesabilidad satisfactoria como componente en tabletas.

De acuerdo con lo anterior, se proporciona según un primer aspecto de la presente invención una composición detergente que comprende un compuesto de fórmula (I):



(I)

en donde:

20 M se selecciona del grupo H, metales alcalinos, amonio, alquilamonio opcionalmente sustituido o una mezcla de los mismos;

X se selecciona del grupo NR¹, O y S o una mezcla de los mismos, en donde R¹ es H o C₁₋₂₀ hidrocarbilo sustituido opcionalmente con hidroxilo o C₁₋₈ alquilo;

25 Z es R²Y_n, en donde

R² se selecciona del grupo que comprende:

30 C₁₋₂₀ alquilo lineal o ramificado, C₅₋₂₀ aralquilo, o C₃₋₁₀ alquilo cíclico, sustituido opcionalmente cada uno con C₁₋₈ alquilo, en donde el aralquilo puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de N, O y S; y -R³-(R³O)_p o -R⁵-(N(R⁴))R⁵)_q lineal y ramificado, en donde R³ y R⁵ se seleccionan de C₁-C₁₀ alquilo lineal o ramificado y en donde R⁴ se selecciona del mismo grupo que R¹, y p y q son números enteros de 1 a 100;

35 cada Y se selecciona independientemente de:

el grupo de sustituyentes hidrófilos que contienen: P₀₃M; P₀₂M, P₀₃R¹¹; P₀₂R¹²; OP₀₃M; OP₀₂M, OP₀₃R¹¹; OP₀₂R¹²; y

40 el grupo de sustituyentes hidrófobos que contienen: NR¹⁴R¹⁵ y NR¹⁴R¹⁵R¹⁶

en donde R¹¹, R¹², R¹⁴, R¹⁵ y R¹⁶ se seleccionan cada uno independientemente unos de otros del grupo definido para R²;

45 R⁸ es H o se selecciona del mismo grupo que R²;

con la condición de que la ratio molar de sustituyentes hidrófobos:hidrófilos es de 1:1,1 a 1:1000;

n es un número entero de 1 a 20;

50 k, l son cada uno independientemente números enteros de 0 a 860;

m es un número entero de 1 a 860; y el total de (k+ l + m) es al menos 40.

5 De acuerdo con un aspecto preferido de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente que comprende un compuesto según la fórmula I como se describe anteriormente en esta memoria en donde X es NR¹.

10 Los derivados de PAS según la presente invención contienen al menos 40 unidades monómeras, dado que esto conduce a una mejor capacidad para dispersar el carbonato de calcio. Esto significa que la suma de las unidades monómeras de ácido aspártico, unidades monómeras de succinimida y unidades monómeras modificadas (k+ l + m) es al menos 40, preferiblemente al menos 60, más preferiblemente al menos 80 y muy preferiblemente al menos 100, especialmente al menos 120.

15 El término hidrocarbilo como se utiliza en esta memoria (que está abarcado por el término 'derivado de carbilo') denota cualquier resto radical que está constituido únicamente por al menos un átomo de hidrógeno y al menos un átomo de carbono.

20 Sin embargo, un grupo hidrocarbilo puede estar opcionalmente sustituido.

El término aralquilo, como se utiliza en esta memoria, denota cualquier grupo hidrocarbilo que comprende al menos en parte un resto cíclico insaturado que es aromático o cuasi-aromático. Un grupo aralquilo puede estar opcionalmente sustituido.

25 Dentro de la presente invención, "Z" se define como un radical hidrocarbonado R² sustituido con Y_n. Y denota, independientemente en cada caso, sustituyentes hidrófilos e hidrófobos.

30 Los sustituyentes hidrófilos aumentan la solubilidad en el agua de los derivados PAS y aumenta la dispersabilidad del carbonato de calcio en ellos.

La ratio de grupos hidrófobos:hidrófilos es de 1:1,1 a 1:1000, preferiblemente de 1:5 a 1:750, todavía más preferiblemente 1:10 a 1:500, y especialmente 1:50 a 1:300.

35 Los sustituyentes hidrófilos se seleccionan del grupo que contiene P₀₃M; P₀₂M, P₀₃R¹¹; P₀₂R¹²; OP₀₃M; OP₀₂M, OP₀₃R¹¹; OP₀₂R¹²; en donde R¹¹ y R¹² se seleccionan independientemente uno de otro del grupo definido anteriormente en esta memoria para R².

40 Los sustituyentes hidrófobos se seleccionan del grupo que contiene H, NR¹⁴R¹⁵ y NR¹⁴R¹⁵R¹⁶ en donde R¹⁴, R¹⁵ y R¹⁶ se seleccionan cada uno independientemente de C₁-C₂₀ alquilo lineal o ramificado,, C₃-C₁₀ alquilo cíclico o C₅-C₂₀ aralquilo sustituido opcionalmente cada uno con C₁₋₈ alquilo o C₃₋₁₀ alquilo cíclico, en donde el aralquilo puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de N, O y S.

Preferiblemente, los sustituyentes hidrófobos son H.

45 De acuerdo con otro aspecto adicional preferido de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente según se ha descrito anteriormente en esta memoria en donde:

R² es -R³-(R³O)_p o -R⁵-(L(R⁴)R⁵)_q lineal y ramificado;

50 R³ y R⁵ se seleccionan de C₁.C₁₀ alquilo lineal o ramificado; y,

R⁴ se selecciona del mismo grupo que R¹ y p y q son números enteros de 1 a 100.

55 De acuerdo con aspecto adicional preferido de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente como se describe anteriormente en esta memoria en donde m/(k+ l + m) es al menos 0,1, preferiblemente 0,2, más preferiblemente 0,3, especialmente 0,4, y muy especialmente 0,5.

60 De acuerdo con aspectos particularmente preferidos de la primera realización de la presente invención, se proporcionan composiciones detergentes como se describen anteriormente en esta memoria en donde:

X es NR¹ y R² es -R³-(R³O)_p lineal o ramificado.

65 De acuerdo con otro aspecto preferido adicional de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente como se describe anteriormente en esta memoria que comprende adicionalmente al menos un mejorador de la detergencia seleccionado del grupo que contiene citrato, ácido cítrico, carbonato alcalino, bicarbonato alcalino, hidróxido alcalino, ácido metil-glicina-N,N-diacético (MGDA); ácido glutámico-diacético (GLDA),

iminodisuccinato de sodio (IDS), ácido hidroxí-iminodisuccínico (H-IDS), silicato, disilicato, gluconatos, heptonatos y tripolifosfato de sodio (STPP).

De acuerdo con un aspecto especialmente preferido de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente como se describe anteriormente en esta memoria que comprende:

- a) 0,1-40% en peso de al menos un derivado poliaspártico de fórmula (I);
- b) 15-60% en peso de al menos un mejorador de la detergencia, preferiblemente un mejorador de la detergencia soluble en agua;
- c) 5-25% en peso de al menos un agente blanqueante basado en oxígeno;
- d) 1-10% en peso de al menos un activador del blanqueo y/o catalizador del blanqueo; y
- e) 0,1-5% en peso de al menos una enzima, preferiblemente una proteasa y una amilasa, basado en la composición detergente como un todo.

De acuerdo con otro aspecto adicional preferido de la primera realización de la presente invención, se proporciona una composición detergente como se describe anteriormente en esta memoria que es un polvo o tableta sólido o un gel, incluida opcionalmente en una bolsa hecha de un polímero soluble tal como poli(alcohol vinílico) (PVOH), y dividida opcionalmente además en dos o más compartimientos. Cuando la composición detergente se encuentra en forma de gel, la misma puede estar incluida opcionalmente en una bolsa hecha de un polímero soluble tal como poli(alcohol vinílico) (PVOH) como un Gelpac. Preferiblemente, de modo opcional, la composición detergente puede encontrarse en la forma de una cápsula de polímero soluble (preferiblemente PVOH) que comprende dos o más compartimientos, llenos cada uno independientemente con polvo o gel.

Preferiblemente se utilizan derivados poliaspárticos de fórmula (I) que se disuelven muy rápidamente, es decir, 1 g del derivado poliaspártico de fórmula (I) se disuelve en 100 g de agua a 25°C dentro de un 1 minuto, en comparación con el PAS no modificado que se disuelve a 25°C en 15 segundos.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona el uso de una composición detergente según el primer aspecto de la presente invención en procesos de lavado, que incluyen limpieza de superficies duras, lavado manual y automático de vajillas y lavado de ropa, preferiblemente lavado automático de vajillas. Los derivados de PAS de fórmula (I) son biodegradables. Es posible obtener la materia prima ácido aspártico de recursos renovables como se describe más adelante en esta memoria. Los derivados de PAS modificados hidrófobos de fórmula (I) son capaces de interactuar con el agente tensioactivo presente en el líquido de lavado. El film de moléculas de surfactantes que cubren la superficie de la vajilla y la máquina lavavajillas se cree que es estabilizado por los derivados de PAS; esto evita la deposición de carbonato de calcio sobre las superficies. Un segundo e inesperado efecto beneficioso es un "arrastre" incrementado de surfactante desde el ciclo de lavado principal al ciclo de aclarado debido a los films de surfactante estabilizados. Esto es importante para los detergentes multi-beneficio, dado que los mismos se utilizan sin adición de adyuvante de aclarado adicional en el depósito provisto en el lavavajillas.

La estabilización de las capas de surfactante puede explicarse por la formación de redes micelares mixtas como ha sido descrito por H. Ringsdorf et al., *Angew. Chem.* 100 (1998) p. 138-141. Esta es una característica común en los sistemas biológicos. Los sustituyentes hidrófobos del derivado PAS se extienden en la micela como anclas y estabilizan la micela. El intercambio de moléculas surfactantes presentes en la micela y disueltas en el líquido de lavado se retarda. Asimismo otras formaciones de surfactantes tales como vesículas y bicapas pueden resultar estabilizadas. Usualmente, los derivados de PAS de la presente invención se producen por modificación de PAS o polisuccinimida (PSI). El método común para la síntesis de PAS es la hidrólisis de imida polisuccínica, que se puede preparar por polimerización térmica de ácido aspártico (K. C. Low et al. in "Hydrophilic polymers; Performance with Environmental Acceptability", capítulo 6, p 99-109 ACS (1996), editor J. E. Glass), opcionalmente en presencia de un catalizador ácido como se describe en US 5.457.176; o, a partir de ácido maleico y amoniaco. PSI puede hidrolizarse a PAS por apertura nucleófila de anillos en solución acuosa alcalina. Normalmente no todas las unidades succinimida se convierten en unidades de ácido aspártico; por esta razón el PAS, así como sus derivados, contiene usualmente una o más unidades succinimida sin reaccionar.

De acuerdo con la presente invención, se prefiere producir el ácido aspártico utilizado como materia prima a partir de recursos renovables. Esto puede hacerse en un proceso de dos pasos que comprende un proceso de fermentación como se describe en US 4.877.731, que produce ácido fumárico, y la conversión del ácido fumárico en ácido aspártico como se describe en US 3.933.586. Para el proceso de fermentación es necesaria una fuente de carbono como azúcar, almidón, glucosa etc. Ésta puede proporcionarse por granos, granos malteados, remolachas azucareras, cereales, etcétera.

Para obtener los derivados PAS según la fórmula (I), se modifica PAS o PSI por los procesos conocidos por las personas expertas en la técnica, tales como los descritos en las patentes mencionadas anteriormente en esta memoria. Procesos típicos de modificación se llevan a cabo en solución acuosa o como condensación en fusión. Los grupos hidrófobos e hidrófilos se introducen usualmente por sustitución nucleófila o apertura de anillo en el PAS o la PSI, respectivamente. La unidad de ácido aspártico modificada que lleva el grupo X-Z en la fórmula (I) se designa por el término "unidad monómera modificada" en la presente invención.

Un método de fabricación de la composición detergente según el primer aspecto de la presente invención comprende los pasos de:

- polimerización térmica de ácido aspártico para producir imida polisuccínica (PSI)
- opcionalmente, hidrólisis parcial de la PSI para producir ácido poliaspártico (PAS)
- reacción con HX-Z para producir un PS funcionalizado

en donde X y Z son como se define anteriormente para la fórmula (I).

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un cartucho adecuado para inserción en una máquina lavadora o lavavajillas que contiene una composición detergente según el primer aspecto de la presente invención.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método de lavado que utiliza una composición detergente como se define según el primer aspecto de la invención.

Ejemplos

Ácido poliaspártico con un peso molecular de 15.000 y un contenido de succinimida de 22 (\pm 2) % en peso se modificó como sigue:

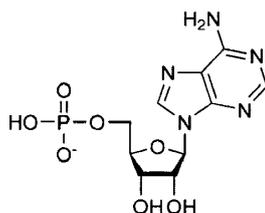
1. Proceso en solución con copolímero de bloques EO-PO etoxilado-propoxilado (ejemplo comparativo)

Se disolvieron 250 g de ácido poliaspártico en 1 l de agua destilada y se añadieron 33 g de Pluronic líquido 6100 (copolímero de bloques PO/EO, líquido con un peso molecular de 200 g/mol). La solución se calentó lentamente a 50°C para asegurar una reacción completa. La solución se evaporó a sequedad para proporcionar el producto como un polvo amarillento, en donde el copolímero de bloques PO-EO había sufrido una reacción de apertura de anillo del anillo de succinimida, dando como resultado un PAS modificado con cadenas laterales etoxiladas-propoxiladas unidas al nitrógeno en secuencia alternante con grupos ácido carboxílico libres. El pH del producto es 7,5 al 1% en peso en agua destilada a 25°C.

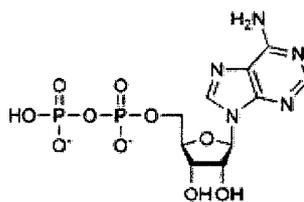
2. Proceso en solución con polietilen-imina, PEI (ejemplo comparativo)

Se disolvieron 250 g de ácido poliaspártico en 1 l de agua destilada y se añadieron 25 g de solución líquida de Lupasol FC (solución de polietilenimina al 50% en agua, con un peso molecular de 800 g/mol, pH = 11). La solución se calentó lentamente a 50°C para asegurar una reacción completa. La solución se evaporó a sequedad para proporcionar el producto como un polvo amarillo. El resultado es un PAS modificado con cadenas laterales de etilenimina unidas a los grupos ácido carboxílico en secuencia alternante más grupos carboxílicos libres adicionales. El pH del producto es 9 al 1% en peso en agua destilada a 25°C.

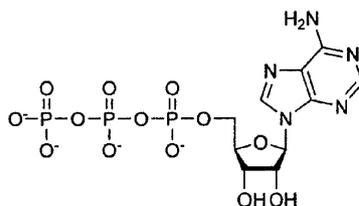
3. Condensación en fusión con fosfatos de adenosina



AMP



ADP

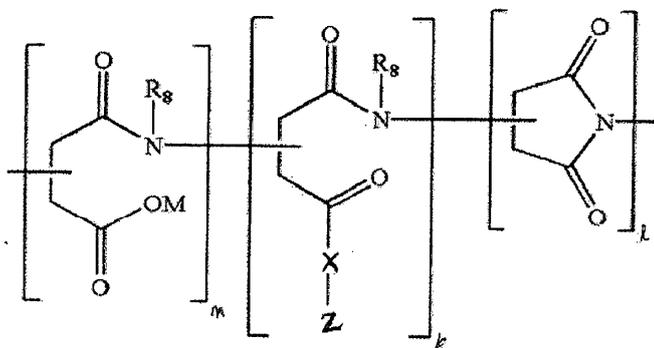


ATP

- 5 Se mezclaron 25 g de ácido poliaspártico con 5 g de polvo de difosfato de adenosina (ADP) y 30 g de Pluriol E 1000 (polietilenglicol PM = 1000 g/mol). La mezcla se calentó lentamente a 180°C, después de lo cual comenzó a fundir, y se mantuvo a esta temperatura hasta que la reacción fue completa y precipitó un producto sólido. Se llevó a cabo una reacción equivalente utilizando monofosfato de adenosina (AMP) y trifosfato de adenosina (ATP).

REIVINDICACIONES

1. Una composición detergente que comprende un compuesto de fórmula (I):



(I)

5

en donde:

10 **M** se selecciona del grupo H, metales alcalinos, amonio, alquilamónio opcionalmente sustituido o una mezcla de los mismos;

X se selecciona del grupo NR^1 , O y S o una mezcla de los mismos, en donde R^1 es H o C_{1-20} hidrocarbilo sustituido opcionalmente con hidroxilo o C_{1-8} alquilo;

15 **Z** es R^2Y_n , en donde

R² se selecciona del grupo que comprende:

20 C_{1-20} alquilo lineal o ramificado, C_{5-20} aralquilo, o C_{3-10} alquilo cíclico, sustituido opcionalmente cada uno con C_{1-8} alquilo, en donde el aralquilo puede contener uno o más heteroátomos seleccionados de N, O y S; y

25 $-R^3-(R^3O)_p$ o $-R^5-(N(R^4)R^5)_q$ lineal y ramificado, en donde R^3 y R^5 se seleccionan de C_1-C_{10} alquilo lineal o ramificado y en donde R^4 se selecciona del mismo grupo que R^1 , y p y q son números enteros de 1 a 100;

cada Y se selecciona independientemente de:

30 el grupo de sustituyentes hidrófilos que contienen: PO_3M ; PO_2M , PO_3R^{11} ; PO_2R^{12} ; OP_3M ; OP_2M , OP_3R^{11} ; OP_2R^{12} ; y

el grupo de sustituyentes hidrófobos que contienen: $NR^{14}R^{15}$ y $NR^{14}R^{15}R^{16}$

35 en donde R^{11} , R^{12} , R^{14} , R^{15} y R^{16} se seleccionan cada uno independientemente unos de otros del grupo definido para R^2 ;

R^8 es H o se selecciona del mismo grupo que R^2 ;

con la condición de que la ratio molar de sustituyentes hidrófobos:hidrófilos es de 1:1,1 a 1:1000;

40

n es un número entero de 1 a 20;

k, l son cada uno independientemente números enteros de 0 a 860;

45

m es un número entero de 1 a 860; y

el total de $(k + l + m)$ es al menos 40.

50

2. Una composición detergente según la reivindicación 1 en donde X es NR^1 .

3. Una composición detergente según la reivindicación 1 ó 2 en donde:

R^2 es $-R^3-(R^3O)_p$ o $-R^5-(L(R^4)R^5)_q$ lineal y ramificado;

R^3 y R^5 se seleccionan de C_1 - C_{10} alquilo lineal o ramificado; y,

R^4 se selecciona del mismo grupo que R^1 y p y q son números enteros de 1 a 100.

4. Una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en donde $m/(k+l+m)$ es al menos 0,1.

5. Una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente al menos un mejorador de la detergencia seleccionado del grupo que contiene citrato, ácido cítrico, carbonato alcalino, bicarbonato alcalino, hidróxido alcalino, ácido metil-glicina-N,N-diacético (MGDA), ácido glutámico-diacético (GLDA), iminodisuccinato de sodio (IDS), ácido hidroxí-iminodisuccínico (H-IDS), silicato, disilicato, gluconatos, heptonatos y tripolifosfato de sodio (STPP).

6. Una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende

a) 0,1-40% en peso de al menos un derivado poliaspártico de fórmula (I);

b) 15-60% en peso de al menos un mejorador de la detergencia;

c) 5-25% en peso de al menos un agente blanqueante basado en oxígeno;

d) 1-10% en peso de al menos un activador del blanqueo; y

e) 0,1-5% en peso de al menos una enzima,

basado en la composición detergente como un todo.

7. Una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que es un polvo sólido, una tableta o un gel.

8. Una composición detergente de acuerdo la reivindicación 7 que es una tableta, incluida opcionalmente en una bolsa hecha de un polímero soluble tal como poli(alcohol vinílico) (PVOH).

9. Una composición detergente de acuerdo la reivindicación 7 que se encuentra en forma de gel, incluida opcionalmente en una bolsa hecha de un polímero soluble tal como poli(alcohol vinílico) (PVOH) como un Gelpac.

10. Una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que es una cápsula de polímero soluble (preferiblemente PVOH) que comprende dos o más compartimientos, cada uno de los cuales está lleno independientemente con polvo o gel.

11. El uso de una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en procesos de lavado seleccionados de limpieza de superficies duras, lavado manual y automático de vajillas, y lavado de ropa.

12. El uso de una composición detergente según la reivindicación 11 en lavado automático de vajillas.

13. Un cartucho adecuado para inserción en una máquina lavadora o lavavajillas que contiene una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

14. Un método de lavado que utiliza una composición detergente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.