

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 924**

51 Int. Cl.:

C08F 220/28 (2006.01)

C08F 220/34 (2006.01)

C08F 265/06 (2006.01)

C08F 283/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.11.2014 PCT/EP2014/074957**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15078736**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2014 E 14800045 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 3074438**

54 Título: **Copolímeros aleatorios como agentes de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa**

30 Prioridad:

27.11.2013 EP 13194689

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

23.01.2018

73 Titular/es:

**BASF SE (50.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen, DE y
HENKEL AG & CO. KGAA (50.0%)**

72 Inventor/es:

**PIRRUNG, FRANK;
KOU, HUIGUANG;
LANGENDÖRFER, MIRIAM;
ETTL, ROLAND;
VACANO, BERNHARD ULRICH VON;
BARRELEIRO, PAULA;
JUNKES, CHRISTA;
ZIPFEL, JOHANNES;
GIESEN, BRIGITTE;
BESSLER, CORNELIUS y
HUTMACHER, MARTINA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 650 924 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

Copolímeros aleatorios como agentes de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa

La presente invención se refiere a copolímeros aleatorios obtenibles mediante polimerización, y al uso de dichos copolímeros aleatorios como agentes de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa. Otros aspectos de la invención son un procedimiento para una liberación más fácil de la suciedad de textiles en procedimientos de lavado de ropa y detergentes que contienen dichos copolímeros aleatorios.

En procedimientos de lavado doméstico habituales, existe el problema de que algunos tipos de suciedad y residuos de suciedad son difíciles de eliminar de los textiles cuando se usan formulaciones de detergentes subóptimas y/o bajas temperaturas de lavado, debido a que estas suciedades y residuos de suciedad están fuertemente unidos a la superficie de las fibras o están fuertemente absorbidos en el interior de las fibras.

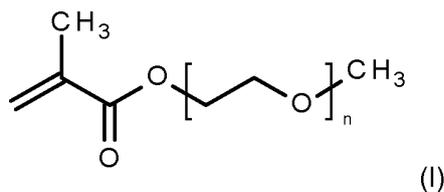
Es conocido el uso de diversos agentes como agentes de liberación de la suciedad en el lavado de ropa. Ejemplos son la carboximetilcelulosa o derivados aniónicos de polímeros de ácido tereftálico y polietilenglicol (véase, por ejemplo, E. Smulders en "Laundry Detergents" Wiley-VCH Verlag GmbH, 2002, página 88). En cuanto a los agentes de liberación de la suciedad, con frecuencia se asume que estos se depositan y se acumulan sobre la superficie de las fibras durante el lavado de ropa, modificando de este modo las propiedades superficiales de las fibras. La suciedad y residuos de suciedad que se depositan después sobre esta superficie modificada de las fibras es más fácil de liberar en un ciclo de lavado posterior.

El documento EP 0 955 791 A1 desvela que los polímeros de policarboxilato hidrofólicamente modificados son útiles para promover la liberación de la suciedad de los tejidos poniendo en contacto los tejidos con composiciones que comprenden estos polímeros.

El documento WO 2004/055075 A1 desvela un copolímero de injerto que tiene un peso molecular promedio en número de al menos 10 000 y que comprende unidades de la cadena principal derivadas de un monómero etilénicamente insaturado, cadenas laterales hidrófilas sin carga y cadenas laterales con carga o que se pueden cargar catiónicamente que contienen un átomo de nitrógeno terciario o cuaternario. Estos copolímeros de injerto se usan en composiciones detergentes de lavado de ropa para promover la liberación de la suciedad de tejidos textiles durante el lavado.

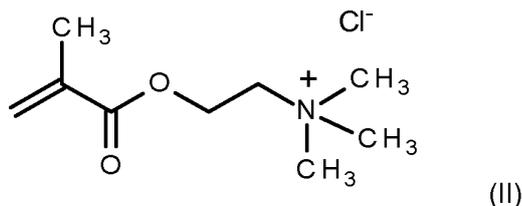
El objeto de la presente invención es proporcionar copolímeros aleatorios con propiedades mejoradas para su uso como agentes de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa. Un objeto adicional es proporcionar composiciones detergentes líquidas y en polvo adecuadas para ese uso.

Se ha encontrado ahora de modo sorprendente que los objetos mencionados se pueden conseguir en gran medida mediante un copolímero aleatorio obtenible mediante polimerización de al menos un monómero de acuerdo con la fórmula (I):



en una cantidad de un 1 a un 70 % molar,
en la que $n \geq 3$

y
al menos un monómero de acuerdo con la fórmula (II):



en una cantidad de un 30 a un 99 % molar.

En una realización preferente, el valor de n del monómero de acuerdo con la fórmula (I) está entre 3 y 120, preferentemente entre 5 y 50 e, incluso más preferentemente, entre 7 y 46.

En otra realización preferente, el valor de n del monómero de acuerdo con la fórmula (I) se selecciona entre el grupo

que consiste en 7, 23 y 46.

En una realización preferente adicional, el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en una cantidad de un 5 a un 70 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en una cantidad de un 30 a un 95 % molar. En una realización más preferente, el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en una cantidad de un 9 a un 70 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en una cantidad de un 30 a un 91 % molar. En una realización aún más preferente, el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en una cantidad de un 9 a un 67 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en una cantidad de un 33 a un 91 % molar. En otra realización preferente, el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en una cantidad de un 5 a un 60 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en una cantidad de un 40 a un 95 % molar. En una realización preferente adicional, el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en una cantidad de un 5 a un 50 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en una cantidad de un 50 a un 95 % molar.

El copolímero de la presente invención se puede obtener mediante polimerización. Más concretamente, el copolímero de la presente invención se puede preparar usando procedimientos de polimerización conocidos tal como se describe, por ejemplo, en los ejemplos de más adelante o en los documentos US 4 170 582, US 2009/0234062 o US 7 687 554, tal como se ilustra para polimerizaciones en emulsión y miniemulsión, aunque sin el uso de tensioactivos.

Un procedimiento adecuado para preparar un copolímero de la presente invención comprende mezclar los monómeros de acuerdo con las fórmulas (I) y (II) y un iniciador; o mezclar los monómeros de acuerdo con las fórmulas (I) y (II), agua y un iniciador para establecer una premezcla; o mezclar los monómeros de acuerdo con las fórmulas (I) y (II), o mezclar los monómeros de acuerdo con las fórmulas (I) y (II) y agua para establecer una premezcla separada y, de forma independiente, una premezcla del iniciador y un disolvente adecuado. En una segunda etapa, la premezcla se añade a agua, en la que los monómeros se polimerizan para obtener el polímero. El tiempo de polimerización depende de la temperatura y de las propiedades deseadas del producto final, aunque está preferentemente en el intervalo de 0,5 a 10 horas a temperaturas en un intervalo entre 25 °C y 100 °C, más preferentemente entre 50 °C y 90 °C.

Como iniciadores de la polimerización por radicales se pueden usar los iniciadores de radicales libres habituales. Preferentemente el iniciador de radicales libres es un compuesto bis-azo, un persulfato, un peróxido o un hidroperóxido, o un iniciador redox.

Fuentes de radicales preferentes específicas son 2,2'-azobisisobutironitrilo, 2,2'-azobis(2-metil-butironitrilo), 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), diclorhidrato de 2,2'-azobis[2(2-imidazolin-2-il)propano], 2,2'-azobis(4-metoxi-2,4-dimetilvaleronitrilo), 1,1'-azobis(1-ciclohexanocarbonitrilo), 2,2'-azobis(isobutiramida) dihidrato, 2-fenilazo-2,4-dimetil-4-metoxivaleronitrilo, dimetil-2,2'-azobisisobutirato, 2-(carbamoilazo)isobutironitrilo, 2,2'-azobis(2,4,4-trimetilpentano), 2,2'-azobis(2-metilpropano), base libre o clorhidrato, 2,2'-azobis(N,N'-dimetilen-isobutiramidina), base libre o clorhidrato, 2,2'-azobis(2-amidinopropano), base libre o clorhidrato, 2,2'-azobis[2-metil-N-[1,1-bis(hidroximetil)etil]propionamida} o 2,2'-azobis-{2-metil-N-[1,1-bis(hidroximetil)-2-hidroxietil]propionamida}; peróxido de acetil ciclohexano sulfonilo, peroxidicarbonato de diisopropilo, perneodecanoato de t-amilo, perneodecanoato de t-butilo, perpivalato de t-butilo, perpivalato de t-amilo, peróxido de bis(2,4-diclorobenzoilo), peróxido de diisononanoilo, peróxido de didecanoilo, peróxido de dioctanoilo, peróxido de dilauroilo, peróxido de bis(2-metilbenzoilo), peróxido de ácido disuccínico, peróxido de diacetilo, peróxido de dibenzoilo, per-2-etilhexanoato de t-butilo, peróxido de bis-(4-clorobenzoilo), perisobutirato de t-butilo, permaleinato de t-butilo, 1,1-bis(t-butilperoxi)3,5,5-trimetilciclohexano, 1,1-bis(t-butilperoxi)ciclohexano, peroxiisopropilcarbonato de t-butilo, perisononoato de t-butilo, 2,5-dibenzoato de 2,5-dimetilhexano, peracetato de t-butilo, perbenzoato de t-amilo, perbenzoato de t-butilo, 2,2-bis(t-butilperoxi)butano, 2,2-bis(t-butilperoxi)propano, peróxido de dicumilo, peróxido de 2,5-dimetilhexano-2,5-di-t-butilo, 3-t-butilperoxi-3-fenilftalida, peróxido de di-t-amilo, 3,5-bis(t-butilperoxi)3,5-dimetil-1,2-dioxolano, peróxido de di-t-butilo, peróxido de 2,5-dimetilhexano-2,5-di-t-butilo, 3,3,6,6,9,9-hexametil-1,2,4,5-tetraoxaciclononano, hidroperóxido de p-mentano, hidroperóxido de pinano, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de t-butilo, peróxido de hidrógeno, persulfato de potasio, persulfato de sodio o persulfato de amonio.

Ejemplos preferentes para iniciadores solubles en aceite y solubles en agua son azobisisobutironitrilo, diclorhidrato de 2,2'-azobis[2(2-imidazolin-2-il)propano], persulfato de potasio, persulfato de sodio, persulfato de amonio, ácido ter-butilperoximaleico, peróxido de ácido succínico e hidroperóxido de terc-butilo, peróxido de benzoilo, peróxido de di-terc-butilo, peróxido de hidrógeno, peroxibenzoato de terc-butilo y peroxi-2-etil-hexanoato de terc-butilo.

La generación de radicales se puede facilitar mediante un sistema de óxido-reducción como el que usa ácido ascórbico o hidroximetilsulfatos en combinación con algunos de los iniciadores anteriores.

La cantidad apropiada de iniciador de polimerización es de un 0,01 a aproximadamente un 5 % en peso, sobre la base de la cantidad total de monómeros usados.

Un aspecto adicional de la presente invención, es el uso de un copolímero aleatorio de acuerdo con la presente invención como agente de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa acuosos.

Normalmente, el procedimiento de lavado de ropa acuoso es un procedimiento de lavado de ropa doméstico. Por ejemplo, el textil sometido a tal procedimiento de lavado de ropa puede estar hecho de poliéster, poliacrilato,

algodón, lana, poliamida o mezclas de los mismos; preferentemente está hecho de algodón.

Otro aspecto de la presente invención, es un procedimiento para la liberación de la suciedad de textiles durante un procedimiento de lavado de ropa acuoso, comprendiendo dicho procedimiento la etapa de añadir un copolímero aleatorio de acuerdo con la invención en una cantidad eficaz a un detergente en un procedimiento de lavado de ropa acuoso.

5

El término "cantidad eficaz" se refiere a una cantidad de un copolímero aleatorio de acuerdo con la invención que es suficiente para liberar la suciedad de textiles en procedimientos de lavado de ropa acuosos. Preferentemente, el copolímero aleatorio se usa como parte de un detergente y está presente preferentemente en una cantidad de un 0,01 % en peso a un 5 % en peso, en base al peso de la composición detergente total.

Otro aspecto de la presente invención es un detergente que comprende un copolímero aleatorio de acuerdo con la presente invención.

Cuando el copolímero aleatorio se usa como parte de un detergente está presente preferentemente en una cantidad de un 0,01 % en peso a un 5 % en peso, en base al peso de la composición detergente total.

Asimismo, un aspecto de la invención es un detergente que comprende el copolímero aleatorio de acuerdo con la invención en una cantidad de un 0,01 % en peso a un 5 % en peso, preferentemente de un 0,1 % en peso a un 2 % en peso, en base al peso de la composición detergente total.

El detergente de acuerdo con la invención puede ser, por ejemplo, un detergente de alto rendimiento que contiene un blanqueador, un detergente para textiles delicados o un detergente para productos de color. Puede ser sólido, tal como un polvo, un granulado o una pastilla, o líquido, tal como un detergente líquido estructurado (es decir, turbio) o no estructurado (es decir, transparente) en base a agua y/o uno o más disolventes orgánicos.

20

El detergente incluirá, normalmente, al menos un tensioactivo que puede ser aniónico, catiónico, no iónico o anfótero.

El tensioactivo aniónico puede ser, por ejemplo, un tensioactivo de sulfato, sulfonato o carboxilato o una mezcla de los mismos. Se da preferencia a los sulfonatos de alquilbenceno, sulfatos de alquilo, alquil éter sulfatos, sulfonatos de olefina, sales de ácidos grasos, alquil y alquenoil éter carboxilatos o una sal de un ácido graso α -sulfónico o uno de sus ésteres.

25

Sulfonatos preferentes son, por ejemplo, sulfonatos de alquilbenceno que tienen de 10 a 20 átomos de carbono en el radical alquilo, sulfatos de alquilo que tienen de 8 a 18 átomos de carbono en el radical alquilo, alquil éter sulfatos que tienen de 8 a 18 átomos de carbono en el radical alquilo, y sales de un ácido graso derivado de aceite de palma o sebo y que tienen de 8 a 18 átomos de carbono en el radical alquilo. El número de moles promedio de unidades de óxido de etileno añadidas a los alquil éter sulfatos es de 1 a 20, preferentemente de 1 a 10. El catión en los tensioactivos aniónicos es preferentemente un catión de metal alcalino, especialmente sodio o potasio, más especialmente sodio. Carboxilatos preferentes son los sarcosinatos de metal alcalino de fórmula $R_{19}-CON(R_{20})CH_2COOM_1$ en la que R_{19} es alquilo C_9-C_{17} o alquenoilo C_9-C_{17} , R_{20} es alquilo C_1-C_4 y M_1 es un metal alcalino, especialmente sodio.

30

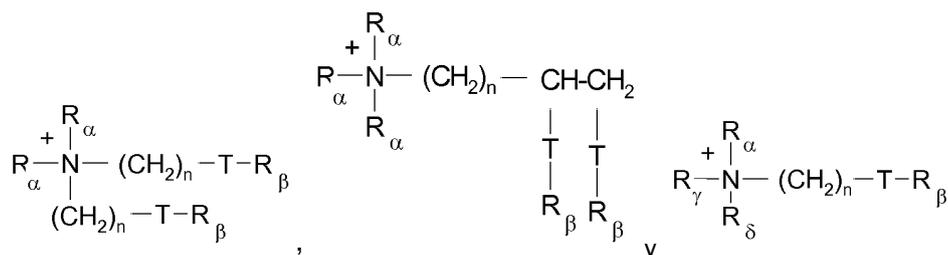
35

El tensioactivo no iónico puede ser, por ejemplo, un etoxilato de un alcohol primario o secundario, especialmente un alcohol alifático C_8-C_{20} etoxilado con un promedio de 1 a 20 moles de óxido de etileno por grupo alcohol. Se da preferencia a los alcoholes alifáticos $C_{10}-C_{15}$ primarios y secundarios etoxilados con un promedio de 1 a 10 moles de óxido de etileno por grupo alcohol. Asimismo, se pueden usar tensioactivos no iónicos no etoxilados, por ejemplo, alquilpoliglucósidos, monoéteres de glicerol y polihidroxiamidas (glucamida).

40

Además o en lugar de los tensioactivos aniónicos y/o no iónicos, la composición puede contener tensioactivos catiónicos. Posibles tensioactivos catiónicos incluyen todos los compuestos tensioactivos catiónicos comunes, especialmente tensioactivos que tienen un efecto suavizante en textiles.

Ejemplos no limitantes de tensioactivos catiónicos se dan en las fórmulas siguientes:



en las que

cada radical R_{α} es, independientemente de los otros, alquilo, alquenilo o hidroxialquilo C_{1-6} ;

cada radical R_{β} es, independientemente de los otros, alquilo o alquenilo C_{8-28} ;

R_{γ} es R_{α} o $(CH_2)_n-T-R_{\beta}$;

5 R_{δ} es R_{α} o R_{β} o $(CH_2)_n-T-R_{\beta}$;

$T = -CH_2-$, $-O-CO-$ o $-CO-O-$ y n está entre 0 y 5.

Tensioactivos catiónicos preferentes incluyen compuestos de hidroxialquil-trialquil-amonio, especialmente compuestos de alquil (C_{12-18})-(hidroxietil)dimetilamonio y, especialmente preferentes, las sales cloruro correspondientes.

10 Los detergentes de la presente invención pueden contener hasta un 15 % en peso, por ejemplo, de un 0,5 % en peso a un 15 % en peso, del tensioactivo catiónico, en base al peso total de la composición.

La cantidad total de tensioactivos es preferentemente de un 1 a un 50 % en peso, especialmente de un 1 a un 40 % en peso y, más especialmente, de un 1 a un 30 % en peso del detergente.

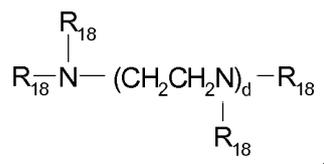
15 Como sustancia adyuvante de detergencia se tiene en cuenta, por ejemplo, los fosfatos de metal alcalino, en especial tripolifosfatos, carbonatos y carbonatos ácidos, en especial sus sales de sodio, silicatos, aluminosilicatos, policarboxilatos, ácidos policarboxílicos, fosfonatos orgánicos, aminoalquilenpoli(alquilenfosfonatos) y mezclas de tales compuestos.

Silicatos que son especialmente adecuados son las sales de sodio de los silicatos estratificados cristalinos de fórmula $NaHSi_tO_{2t+1} \cdot pH_2O$ o $Na_2Si_tO_{2t+1} \cdot pH_2O$ en las que t es un número de 1,9 a 4 y p es un número de 0 a 20.

20 Entre los aluminosilicatos, se da preferencia a los disponibles en el mercado con los nombres de zeolita A, B, X y HS, y también a las mezclas que comprenden dos o más de tales compuestos. Se da especial preferencia a la zeolita A.

25 Entre los policarboxilatos, se da preferencia a los polihidroxicarboxilatos, en especial citratos y acrilatos, y también a copolímeros de los mismos con anhídrido maleico. Ácidos policarboxílicos preferentes son el ácido nitriloacético, el ácido etilendiaminotetraacético y el disuccinato de etilendiamina en forma racémica o bien en forma enantioméricamente pura (S,S).

30 Los fosfonatos o aminoalquilenpoli(alquilenfosfonatos) que son especialmente adecuados son las sales de metales alcalinos del ácido 1-hidroxietano-1,1-difosónico, el nitrilotris(ácido metilfosfónico), el ácido etilendiamino-tetrametilfosfónico y el ácido dietilentriaminopenta-metilfosfónico, así como sales de los mismos. También son preferentes los polifosfonatos que tienen la fórmula siguiente



en la que

R_{18} es $CH_2PO_3H_2$ o una sal soluble en agua del mismo y

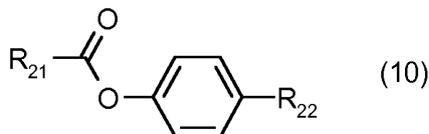
d es un número entero de valor 0, 1, 2 o 3.

35 Especialmente preferentes son los polifosfonatos en los que b es un número entero de valor 1.

40 Como componente blanqueador, que es preferentemente un blanqueador de peróxido, se tienen en consideración el peróxido de hidrógeno y compuestos que son capaces de dar peróxido de hidrógeno en soluciones acuosas, por ejemplo, los peróxidos orgánicos e inorgánicos conocidos en la literatura y disponibles en el mercado que pueden blanquear materiales textiles a temperaturas de lavado convencionales, por ejemplo, a una temperatura en el intervalo de 10 a 95 °C. Preferentemente, sin embargo, se usan peróxidos inorgánicos, por ejemplo, persulfatos, perboratos, percarbonatos y/o persilicatos.

45 Los compuestos blanqueadores de peróxido se pueden usar solos o junto con un precursor blanqueador de peroxiácido y/o un catalizador de blanqueo. Los precursores de peroxiácido se denominan con frecuencia activadores de blanqueo. Activadores de blanqueo adecuados incluyen los activadores de blanqueo que llevan grupos O- y/o N-acilo y/o grupos benzoilo sustituidos o no sustituidos. Se da preferencia a las alquilendiaminas poliacyladas, especialmente la tetraacetiletildiamina (TAED); los glicolurilos acilados, especialmente la tetraacetyl glicolurea (TAGU), la N,N-diacetyl-N,N-dimetilurea (DDU); el 4-benzoiloxi-bencenosulfonato de sodio (SBOBS); el 1-metil-2-benzoiloxi-benceno-4-sulfonato de sodio; el 4-metil-3-benzoiloxi-benzoato de sodio; el toluiloxi-bencenosulfonato de trimetilamonio; derivados de triazina acilada, especialmente la 1,5-diacetyl-2,4-dioxohexahidro-1,3,5-

triazina (DADHT); compuestos de fórmula (6):



en la que R₂₂ es un grupo sulfonato, un grupo ácido carboxílico o un grupo carboxilato, y en la que R₂₁ es un alquilo (C₇-C₁₅) lineal o ramificado, especialmente activadores conocidos con los nombres SNOBS, SLOBS y DOBA; los compuestos de nitrilo que forman perimino ácidos con peróxidos también se tienen en cuenta como activadores de blanqueo. Estos activadores de blanqueo se pueden usar en una cantidad de hasta un 12 % en peso, preferentemente de un 2-10 % en peso, en base al peso total de la composición.

También es posible usar catalizadores de blanqueo, que son comúnmente conocidos, por ejemplo, complejos de metal de transición tales como los desvelados en los documentos EP 1194514, EP 1383857 o WO04/007657. Catalizadores de blanqueo adicionales se desvelan en los documentos: US 2001044401, EP 0458397, WO 9606154, EP 1038946, EP 0900264, EP 0909809, EP 1001009, WO 9965905, WO 0248301, WO 0060045, WO 02077145, WO 0185717, WO 0164826, EP 0923635, DE 19639603, DE102007017654, DE102007017657, DE102007017656, US 20030060388, EP 0918840B1, EP 1174491A2, EP 0805794B1, WO 9707192A1, US 6235695B1, EP 0912690B1, EP 832969B1, US 6479450B1, WO 9933947A1, WO 0032731A1, WO 03054128A1, DE102004003710, EP 1083730, EP 1148117, EP 1445305, US 6476996, EP 0877078, EP 0869171, EP 0783035, EP 0761809 y EP 1520910. Si se desea, se puede combinar un catalizador de blanqueo con un precursor blanqueador de peroxiácido.

El detergente puede comprender uno o más abrillantadores ópticos, por ejemplo, de las clases ácido bis-triazinilamino-estilbenodisulfónico, ácido bis-triazolil-estilbenodisulfónico, bis-estiril-bifenilo o bis-benzofuranil-bifenilo, un derivado de α bis-benzoxalilo, derivado de bis-bencimidazolilo o un derivado de cumarina o un derivado de pirazolina.

Las composiciones pueden comprender además uno o más aditivos adicionales. Estos aditivos son, por ejemplo, agentes de suspensión de residuos de suciedad, por ejemplo, carboximetilcelulosa de sodio; reguladores del pH, por ejemplo, silicatos de metales alcalinos o de metales alcalino-térreos; reguladores de espuma; por ejemplo, jabones; sales para ajustar las propiedades de la granulación y el secado por pulverización, por ejemplo, sulfato de sodio; perfumes; y también, si es adecuado, agentes antiestáticos y suavizantes tales como, por ejemplo, la esmectita; pigmentos; y/o agentes de matizado. Estos constituyentes deben ser especialmente estables para cualquier agente blanqueador, si es que se emplea.

Si se usan tales compuestos auxiliares, estos se añaden normalmente en una cantidad total de un 0,1-20 % en peso, preferentemente de un 0,5-10% en peso, especialmente de un 0,5 a un 5 % en peso, en base al peso total del detergente.

Asimismo, el detergente opcionalmente puede comprender también enzimas. Las enzimas se pueden añadir con el fin de eliminar las manchas. Las enzimas normalmente mejoran la acción sobre las manchas causadas por proteínas o almidón tales como, por ejemplo, sangre, leche, hierba o zumo de fruta. Enzimas preferentes son las celulasas y las proteasas, especialmente las proteasas. Las celulasas son enzimas que reaccionan con la celulosa y sus derivados y los hidrolizan para formar glucosa, celobiosa y celooligosacáridos. Las celulasas eliminan residuos de suciedad y, además, tienen el efecto de potenciar el tacto suave del tejido.

Ejemplos de enzimas habituales incluyen, si bien no se limitan a las mismas, las siguientes:

- proteasas tales como las descritas en el documento US 6 242 405, columna 14, líneas 21 a 32;
- lipasas tales como las descritas en el documento US 6 242 405, columna 14, líneas 33 a 46;
- amilasas tales como las descritas en el documento US 6 242 405, columna 14, líneas 47 a 56; y
- celulasas tales como las descritas en el documento US 6 242 405, columna 14, líneas 57 a 64;
- proteasas detergentes disponibles en el mercado, tales como Alcalase®, Esperase®, Everlase®, Savinase®, Kannase® y Durazym®, comercializadas por ejemplo, por NOVOZYMES A/S;
- amilasas detergentes disponibles en el mercado, tales como Termamyl®, Duramyl®, Stainzyme®, Nata-lase®, Ban® y Fungamyl®, comercializadas por ejemplo, por NOVOZYMES A/S;
- celulasas detergentes disponibles en el mercado, tales como Celluzyme®, Carezyme® y Endolase®, comercializadas por ejemplo, por NOVOZYMES A/S;
- lipasas detergentes disponibles en el mercado, tales como Lipolase®, Lipolase Ultra® y Lipoprime®, comercializadas por ejemplo, por NOVOZYMES A/S;
- manasas adecuadas tales como Mannanaway®, comercializada por NOVOZYMES A/S.

Las enzimas, cuando se usan, pueden estar presentes en una cantidad total de un 0,01 a un 5 % en peso, especialmente de un 0,05 a un 5 % en peso y, más especialmente, de un 0,1 a un 4 % en peso, en base al peso total del detergente.

Otros ingredientes preferentes en un detergente de acuerdo con la invención son agentes fijadores de colorantes y/o polímeros que, durante el lavado de los textiles, evitan las manchas causadas por los colorantes en el licor de lavado que se han liberado de los textiles en las condiciones de lavado. Tales polímeros son preferentemente polivinilpirrolidonas, polivinilimidazoles o N-óxidos de polivinilpiridina, que pueden haber sido modificados mediante la incorporación de sustituyentes catiónicos o aniónicos, especialmente aquellos que tienen un peso molecular en el intervalo de 5000 a 60 000, más especialmente de 10 000 a 50 000. Si se usan tales polímeros, se usan normalmente en una cantidad total de un 0,01 a un 5 % en peso, especialmente, de un 0,05 a un 5 % en peso, más especialmente de un 0,1 a un 2 % en peso, en base al peso total de la formulación detergente. Polímeros preferentes son los mencionados en el documento WO-A-02/02865 (véanse especialmente la página 1, último párrafo, y la página 2, primer párrafo) y los mencionados en el documento WO-A-04/05688.

También es posible emplear un copolímero aleatorio de acuerdo con la invención en combinación con un polímero de liberación de la suciedad convencional obtenible a partir de un ácido dicarboxílico y, opcionalmente, un diol polimérico, a fin de potenciar aún más el poder de limpieza de detergentes de lavado de ropa cuando se lavan tejidos. En el contexto de un detergente de acuerdo con la invención, también son posibles tales combinaciones. Los polímeros de liberación de la suciedad poliéster conocidos que se pueden usar o incorporar adicionalmente incluyen copoliésteres de ácidos dicarboxílicos, por ejemplo, ácido adípico, ácido ftálico, ácido tereftálico o ácido sulfoisoftálico, con dioles, por ejemplo, etilenglicol o propilenglicol y, opcionalmente, polidioles, por ejemplo, polietilenglicol o polipropilenglicol.

El detergente de acuerdo con la invención puede contener también opcionalmente uno o más agentes quelantes de metales pesados, tales como hidroxietildifosfonato (HEDP). Más en general, agentes quelantes adecuados para su uso en el presente documento se pueden seleccionar entre el grupo que consiste en amino carboxilatos, amino fosfonatos, agentes quelantes aromáticos polifuncionalmente sustituidos y mezclas de los mismos. Otros agentes quelantes adecuados para su uso en el presente documento son la serie comercial DEQUEST, y los quelantes de Nalco, Inc. Amino carboxilatos útiles como agentes quelantes opcionales incluyen etilendiaminotetraacetatos, N-hidroxietilendiaminotriacetatos, nitrilotriacetatos, etilendiaminotetrapropionatos, trietilendiaminohexaacetatos, dietilendiaminopentaacetatos, y etanoldiglicinas, sales de metales alcalinos, amonio y amonio sustituido de los mismos, y mezclas de los mismos. Los amino fosfonatos también son adecuados para su uso como agentes quelantes en las composiciones de la invención cuando se permiten al menos niveles bajos de fósforo total en composiciones detergentes, e incluyen etilendiamino-tetraquis(metilenfosfonatos). Otros secuestrantes biodegradables son, por ejemplo, acetatos de aminoácidos, tales como Trilon M (BASF) y Dis-solvine GL (AKZO), así como derivados de ácido asparagínico, tales como Baypure CX. Preferentemente, los amino fosfonatos no contienen grupos alquilo o alquenilo con más de aproximadamente 6 átomos de carbono. Un quelante biodegradable altamente preferente para su uso en el presente documento es el disuccinato de etilendiamina ("EDDS"). Si se usan, tales agentes quelantes o secuestrantes de metales de transición selectivos comprenderán generalmente de aproximadamente un 0,001 % en peso a aproximadamente un 10 % en peso, más preferentemente de aproximadamente un 0,05 % en peso a aproximadamente un 1 % en peso de las composiciones detergentes de lavado de ropa del presente documento.

Un detergente de acuerdo con la invención preferente puede contener adicionalmente un polímero dispersante. Cuando está presente, el polímero dispersante está normalmente a niveles en el intervalo de un 0 % en peso a aproximadamente un 25 % en peso, preferentemente de aproximadamente un 0,5 % en peso a aproximadamente un 20 % en peso, más preferentemente de aproximadamente un 1 % en peso a aproximadamente un 8 % en peso del detergente.

Los polímeros adecuados preferentemente son al menos parcialmente neutralizados, o sales de metales alcalinos, amonio o amonio sustituido (por ejemplo, mono-, di-, o trietanolamonio) de ácidos policarboxílicos. Las más preferentes son las sales de metales alcalinos, especialmente las sales de sodio. Aunque el peso molecular del polímero puede variar en un amplio intervalo, es preferentemente de aproximadamente 1000 a aproximadamente 500 000, más preferentemente de aproximadamente 1000 a aproximadamente 250 000.

Ácidos monoméricos insaturados que se pueden polimerizar para formar polímeros dispersantes adecuados incluyen ácido acrílico, ácido maleico (o anhídrido maleico), ácido fumárico, ácido itacónico, ácido aconítico, ácido mesacónico, ácido citracónico y ácido metilenmalónico. La presencia de segmentos monoméricos que no contienen radicales carboxilato, tales como metil vinil éter, estireno, etileno, etc., es adecuada siempre que tales segmentos no constituyan más de aproximadamente un 50 % en peso del polímero dispersante.

Se pueden usar también copolímeros de acrilamida y acrilato que tienen un peso molecular de aproximadamente 3000 a aproximadamente 100 000, preferentemente de aproximadamente 4000 a aproximadamente 20 000, y un contenido de acrilamida inferior a aproximadamente un 50 % en peso, preferentemente inferior a aproximadamente un 20 % en peso del polímero dispersante. Lo más preferente es que tal polímero dispersante tenga un peso molecular de aproximadamente 4000 a aproximadamente 20 000, y un contenido de acrilamida de aproximadamente un 0 % en peso a aproximadamente un 15 % en peso, en base al peso total del polímero.

Polímeros dispersantes particularmente preferentes son los copolímeros de poliacrilato modificados de bajo peso molecular. Tales copolímeros contienen como unidades monoméricas: a) de aproximadamente un 90 % en peso a

aproximadamente un 10 % en peso, preferentemente de aproximadamente un 80 % en peso a aproximadamente un 20 % en peso de ácido acrílico o sales del mismo y b) de aproximadamente un 10 % en peso a aproximadamente un 90 % en peso, preferentemente de aproximadamente un 20 % en peso a aproximadamente un 80 % en peso de un monómero acrílico sustituido o una sal del mismo y tienen la fórmula general:

5 $-\left[\left(C(R_a)C(R_b)C(O)OR_c \right) \right]$ en la que las valencias aparentemente sin llenar están de hecho ocupadas por hidrógeno, y al menos uno de los sustituyentes R_a , R_b , o R_c , preferentemente R_a o R_b , es un grupo alquilo o hidroxialquilo con de 1 a 4 átomos de carbono; R_a o R_b puede ser un hidrógeno y R_c puede ser un hidrógeno o una sal de metal alcalino. El más preferente es un monómero acrílico sustituido en el que R_a es metilo, R_b es hidrógeno, y R_c es sodio.

10 Un polímero dispersante poliacrilato de bajo peso molecular adecuado tiene preferentemente un peso molecular inferior a aproximadamente 15 000, preferentemente de aproximadamente 500 a aproximadamente 10 000, más preferentemente de aproximadamente 1000 a aproximadamente 5000. El copolímero poliacrilato más preferente para su uso en el presente documento tiene un peso molecular de aproximadamente 3500 y es la forma totalmente neutralizada del polímero que comprende aproximadamente un 70 % en peso de ácido acrílico y

15 aproximadamente un 30 % en peso de ácido metacrílico.
Otros polímeros dispersantes útiles en el presente documento incluyen los polietilenglicoles y los polipropilenglicoles que tienen un peso molecular de aproximadamente 950 a aproximadamente 30 000.

20 Otros polímeros dispersantes adicionales útiles en el presente documento incluyen ésteres sulfato de celulosa tales como acetato sulfato de celulosa, sulfato de celulosa, sulfato de hidroxietilcelulosa, sulfato de metilcelulosa y sulfato de hidroxipropilcelulosa. El sulfato de celulosa sódico es el polímero más preferente de este grupo.

Otros polímeros dispersantes adecuados son los polisacáridos carboxilados, particularmente almidones, celulosas y alginatos.

Otro grupo adicional de dispersantes aceptables son los polímeros dispersantes orgánicos, tales como el poliaspartato.

25 Disolventes orgánicos que se pueden usar en un detergente de acuerdo con la invención, especialmente cuando este último está en forma líquida o en forma de pasta, incluyen alcoholes que tienen de 1 a 4 átomos de carbono, especialmente metanol, etanol, isopropanol y terc-butanol, dioles que tienen de 2 a 4 átomos de carbono, especialmente etilenglicol y propilenglicol, y mezclas de los mismos, y los éteres derivables de las clases de compuestos mencionadas. Tales disolventes miscibles con agua están presentes en las formulaciones de limpieza

30 de acuerdo con la invención preferentemente en cantidades que no excedan de un 20 % en peso, especialmente en cantidades de un 1 % en peso a un 15 % en peso.

35 Las formulaciones detergentes pueden presentarse en una diversidad de formas físicas tales como, por ejemplo, gránulos en polvo, pastillas, gel y líquido. Ejemplos de los mismos incluyen, entre otros, polvos detergentes de alto rendimiento convencionales, polvos detergentes de alto rendimiento supercompactos, detergentes líquidos de alto rendimiento convencionales, pastillas y geles altamente concentrados.

40 El detergente también puede estar en forma de un líquido acuoso que contiene de un 5 % en peso a un 90 % en peso, preferentemente de un 10 % en peso a un 70 % en peso de agua, o en forma de un líquido no acuoso que contiene no más de un 5 % en peso, preferentemente de un 0 % en peso a un 1 % en peso de agua. Las formulaciones detergentes líquidas no acuosas pueden comprender otros disolventes como vehículos. Alcoholes primarios o secundarios de bajo peso molecular, por ejemplo, metanol, etanol, propanol e isopropanol, son adecuados para tal fin. El tensioactivo solubilizante usado es preferentemente un alcohol monohidroxilado aunque se pueden usar también polioles, tales como los que contienen de 2 a 6 átomos de carbono y de 2 a 6 grupos hidroxilo (por ejemplo, 1,3-propanodiol, etilenglicol, glicerol y 1,2-propanodiol). Tales vehículos se usan generalmente en una cantidad total de un 5 % en peso a un 90 % en peso, preferentemente de un 10 % en peso a

45 un 50 % en peso, en base al peso total de la formulación detergente. Las formulaciones detergentes se pueden usar también en la forma denominada "dosis líquida unitaria".

Las definiciones y preferencias dadas con anterioridad se aplican igualmente a todos los aspectos de la invención.

Los siguientes ejemplos ilustran la invención.

Abreviaturas:

- 50 • GPC: cromatografía de permeación en gel
• MPEG: Metoxipolietilenglicol, poli(etilenglicol) monometil éter

Reactivos:

- 55 • MPEG 2000MA en forma de solución acuosa al 50 %
• Bisomer S10W (MPEG 1000MA) en forma de solución acuosa al 50 %
• MPEG 350MA en forma de líquido sin agua

- Cloruro de 2-(metacrililoiloxi)etil]trimetilamonio en forma de solución acuosa al 80 %
- WAKO VA-44 (= diclorhidrato de 2,2'-azobis[2-(2-imidazolin-2-il)propano])
- AIBN (= 2,2'-Azobis(2-metilpropionitrilo)

Métodos:

- 5 • El **contenido de sólidos** se midió a 150 °C usando un secador halógeno Mettler Toledo HR73 con muestras de 0,5 g.
 • La **GPC** se midió frente a patrones de polietilenglicol en 0,02 mol/l de ácido fórmico acuoso y 0,2 mol/l de solución de KCl en una columna SUPREMA-Gel(HEMA) a 35 °C y un flujo de 0,8 ml/min.
 • Los **números de color** se determinaron con respecto a la escala Gardner con un equipo LICO 150 de Hach-Lange.

10 **Ejemplo 1: Preparación de soluciones acuosas de copolímeros aleatorios de acuerdo con la presente invención**

En una matraz de reacción de fondo redondo de 350 ml con agitador superior, refrigerador, termómetro y embudo de adición, se colocaron 95 g de agua desmineralizada y se inertizaron con N₂, seguido de calentamiento hasta una temperatura interna de 90 °C.

- 15 La mezcla de monómeros se preparó mezclando 56,25 g de MPEG 350MA (100 %, 67 % molar) y 23,44 g de cloruro de 2-(metacrililoiloxi)etil]trimetilamonio (80 % en agua, 33 % molar), seguido de la adición de una solución de 0,45 g de WAKO VA-44 (0,6 % en base a los monómeros) en 10 g de agua, y se homogeneizó. La premezcla se añadió a lo largo de un periodo de 3 horas al reactor mantenido a 90 °C. Después se agitó el contenido durante otras 3 horas a 80-90 °C. El producto final se obtuvo en forma de un líquido viscoso casi incoloro, y se filtró a través de un tamiz de 125 µm.

De acuerdo con los análisis mediante RMN ¹H, la conversión de los enlaces acrílicos fue completa.

Datos del polímero 1 del ejemplo 1:

- Contenido de sólidos: 30,2 %
 GPC Mn = 26 400 g/mol, Mw = 51 200 g/mol
 Color: 2,9 unidades Gardner

- 25 De acuerdo con el procedimiento descrito en el ejemplo 1, se prepararon las muestras siguientes en la misma escala y se resumen en la tabla 1:

Tabla 1: Polímeros

Polímero	MPEG xxxxMA	MPEG MA % molar	DMAE-MA-MeCl % molar	Wako VA-044	Contenido de sólidos	Color Gardner	Mn Mw PD	Aspecto
1	350	67	33	0,60	30,2	2,9	26 400 51 200 1,90	líquido incoloro ligeramente turbio
2	1000	38,5	61,5	0,60	30,7	0,8	22 200 41 000 1,80	líquido incoloro transparente
3	2000	23,9	76,1	0,60	29,3	1,3	25 100 44 800 1,80	líquido incoloro transparente
4	2000	16,1	83,9	0,60	29,8	0,6	25 600 48 000 1,90	líquido incoloro transparente

(continuación)

Polímero	MPEG xxxxMA	MPEG MA % molar	DMAE-MA-MeCl % molar	Wako VA-044	Contenido de sólidos	Color Gardner	Mn Mw PD	Aspecto
5	1000	23,8	76,2	0,60	30,4	1,2	26 600 51 100 1,90	líquido incoloro ligeramente turbio
6	1000	23,8	76,2	1,03	31,1	1,4	3500 21 330 6,1	líquido incoloro transparente
7	350	62,5	37,5	1,34	30,3	0,1	770 6500 8,5	líquido incoloro transparente
8	2000	9,4	90,6	1,12	30,3	0,6	42 400 81 930 1,9	líquido incoloro ligeramente turbio

Ejemplo comparativo 1: Fabricación de un copolímero de acuerdo con el ejemplo 6 de la tabla 2 de WO 2004/055075 A1

- 5 En una matraz de reacción de fondo redondo de 350 ml con agitador superior, refrigerador, termómetro y embudo de adición, se colocaron 92 g de agua desmineralizada y se inertizaron con N₂, seguido de calentamiento hasta una temperatura interna de 90 °C.
- La mezcla de monómeros se preparó mezclando 148,3 g de MPEG 2000MA (50 %, 90 % molar) y 1,08 g de cloruro de 2-(metacriloiloxi)etil]trimetilamonio (80 % en agua, 10 % molar), seguido de la adición de una solución de 0,45 g de WAKO VA-44 en 10 g de agua. La premezcla se añadió a lo largo de un periodo de 3 horas al reactor mantenido a 90 °C. Después se agitó el contenido durante otras 1,5 horas a 80-90 °C. El producto final se obtuvo en forma de un líquido viscoso casi incoloro, y se filtró a través de un tamiz de 125 µm.
- 10 Datos del ejemplo comparativo 3:

- 15 Contenido de sólidos: 33,0 %
GPC Mn = 20 600 g/mol, Mw = 64 800 g/mol
Color: 0,4 unidades Gardner

Ejemplos de aplicación

Ejemplo 2: Ensayo del efecto de liberación de la suciedad de los copolímeros aleatorios de la invención en detergentes líquidos

Lavadora:	Miele W 918 Novotronic®
Temperatura de lavado:	20 °C
Volumen de licor:	17 l
Dureza del agua:	16 °dH (grado de dureza alemana)
Textiles de lastre:	Ropa limpia (almohada, género de punto, trapos de cocina); 3,5 kg incluyendo los textiles de ensayo

20

Se lavó la colada, incluyendo los textiles de ensayo de algodón y poliéster, tres veces con un licor de lavado que comprendía 75 ml de detergente E1 o de detergente V1 (véase la composición de la tabla 2) de acuerdo con las condiciones dadas previamente. Tras el procedimiento de lavado, la colada se secó al aire.

Tabla 2: Composición detergente [% en peso]:

	V1	E1
Alcohol graso C12-14 con 7 OE	7	7
Ácido graso C12-18, sal de Na	10	10
Ácido bórico	4	4
Ácido cítrico	2	2
Propanodiol	6	6
NaOH	3	3
Proteasa	0,6	0,6
Amilasa	0,1	0,1
Copolímero aleatorio de los ejemplos 1 a 8 o copolímero comparativo	-	1,5
H ₂ O	hasta 100	

5 Posteriormente, los textiles de ensayo se ensuciaron con grasas/pigmentos estandarizados (A: Maquillaje; B: Pintalabios; C: sebo) y los textiles ensuciados se mantuvieron 7 días a temperatura ambiente. Los textiles de ensayo, junto con los textiles de lastre, se lavaron después con los licores de lavado que comprendían el mismo detergente, V1 o E1 (de nuevo en una cantidad de 75 ml) en las condiciones dadas previamente. El parámetro Y de luminosidad CIE de los textiles de ensayo se midió con un espectrómetro de emisión DATA-COLOR Spectra Flash SF500.

10 En la tabla 3 se muestran los resultados de rendimiento (valor medio de luminosidad Y de los 6 procedimientos de lavado). Se observó un aumento significativo de la Y de los textiles de ensayo ensuciados cuando se usaron licores de lavado que comprendían detergentes con los copolímeros aleatorios de la invención (E1). Por tanto, los detergentes que comprenden los copolímeros aleatorios de la invención (E1) tienen un rendimiento de lavado significativamente mayor en comparación con un detergente sin tal polímero (V1) o con el copolímero aleatorio comparativo, tal como se puede concluir de la tabla 3.

15 Tabla 3: Resultados del rendimiento del detergente líquido

Detergente	MPEG xxxxMA	MPEGMA % molar	DMAEMA-MeCl % molar	Maquillaje en algodón	Pintalabios en algodón	Sebo en algodón	Pintalabios en poliéster
V1 polímero agua/aceite	-	-	-	40,0	39,4	39,5	41,2
E1 + polímero comparativo 1	2000	90	10	41,6	42,3	39,9	43,1
E1 + polímero 1	350	67	33	46,5	44,1	44,5	45,8
E1 + polímero 2	1000	38,5	61,5	47,2	43,6	44,5	44,9
E1 + polímero 3	2000	23,9	76,1	43,9	43,2	42,7	43,6
E1 + polímero 4	2000	16,1	83,9	44,1	43,9	42,9	44,7
E1 + polímero 5	1000	23,8	76,2	44,7	43,9	44,2	45,1
E1 + polímero 6	1000	23,8	76,2	46,2	45,2	43,6	43,9

(continuación)

Detergente	MPEG xxxxMA	MPEGMA % molar	DMAEMA-MeCl % molar	Maquillaje en algodón	Pintalabios en algodón	Sebo en algodón	Pintalabios en poliéster
E1 + polímero 7	350	62,5	37,5	47,1	43,5	45,6	45,2
E1 + polímero 8	2000	9,4	90,6	46,1	44,0	43,5	45,1

Ejemplo 3: Ensayo del efecto de liberación de la suciedad de los copolímeros aleatorios de la invención en detergentes en polvo

- 5 Se repitió el ejemplo 9 sustituyendo los detergentes V1 y E1, respectivamente, por los detergentes en polvo V2 y E2 (véase la composición en la tabla 4), que se usaron en cantidades de 75 g por licor de lavado.

Tabla 4: Composición detergente [% en peso]:

	V2	E2
Alcohol graso C12-18 con 7 OE	2	2
Sulfato de alcohol graso C12-18 con 7 OE, sal sódica	1,5	1,5
Sulfonato de alquilbenzol lineal, sal sódica	10	10
Carbonato de sodio	20	20
Carbonato ácido de sodio	6,5	6,5
Disilicato de sodio	4	4
Percarbonato de sodio	17	17
TAED	4	4
Poliacrilatos, sal sódica	3	3
Carboximetilcelulosa	1	1
Fosfonato de sodio	1	1
Sulfato de sodio	25	25
Mezcla de enzimas	1	1
Copolímero aleatorio de los ejemplos 1 a 8 y copolímero comparativo	-	1,5

- 10 En la tabla 5 se muestran los resultados de rendimiento (valor medio de luminosidad Y de los 6 procedimientos de lavado). Se observó un aumento significativo de la Y de los textiles de ensayo ensuciados cuando se usaron licores de lavado que comprendían detergentes con los copolímeros aleatorios de la invención (E2). Por tanto, los detergentes que comprenden los copolímeros aleatorios de la invención (E2) tienen un rendimiento de lavado significativamente mayor en comparación con un detergente sin tal polímero (V2) o con el copolímero aleatorio comparativo, tal como se puede concluir de la tabla 5.

15 Tabla 5: Resultados del rendimiento del detergente en polvo

Detergente	MPEG xxxxMA	MPEGMA % molar	DMAEMA-MeCl % molar	Maquillaje en algodón	Pintalabios en algodón	Sebo en algodón	Pintalabios en poliéster
V2 polímero agua/aceite	-	-	-	46,2	44,8	47,8	49,0

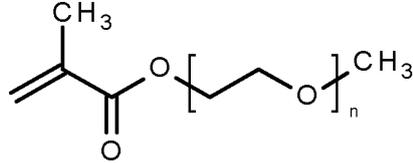
(continuación)

Detergente	MPEG xxxxMA	MPEGMA % molar	DMAEMA-MeCl % molar	Maquillaje en algodón	Pintalabios en algodón	Sebo en algodón	Pintalabios en poliéster
E2 + polímero comparativo 1	2000	90	10	47,8	46,8	48,9	50,9
E2 + polímero 1	350	67	33	52,2	49,7	50,4	53,0
E2 + polímero 2	1000	38,5	61,5	51,9	49,4	51,2	53,4
E2 + polímero 3	2000	23,9	76,1	50,7	48,4	50,1	51,4
E2 + polímero 4	2000	16,1	83,9	50,9	49,2	50,7	51,5
E2 + polímero 5	1000	23,8	76,2	53,4	50,2	50,9	53,8
E2 + polímero 6	1000	23,8	76,2	54,6	51,4	51,2	53,8
E2 + polímero 7	350	62,5	37,5	52,9	50,5	50,4	54,1
E2 + polímero 8	2000	9,4	90,6	51,4	49,9	49,6	52,8

REIVINDICACIONES

1. Un copolímero aleatorio obtenible mediante polimerización de

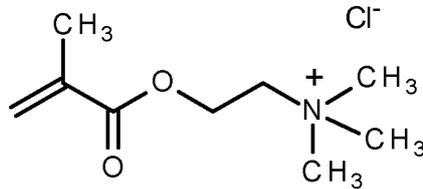
(i) al menos un monómero de acuerdo con la fórmula (I):



(I)

5 en una cantidad de un 1 a un 70 % molar, en la que n es ≥ 3

y
(ii) al menos un monómero de acuerdo con la fórmula (II):



(II)

10 en una cantidad de un 30 a un 99 % molar.

2. El copolímero aleatorio de acuerdo con la reivindicación 1, en el que n del monómero de acuerdo con la fórmula (I) está entre 5 y 50.

3. El copolímero aleatorio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que n del monómero de acuerdo con la fórmula (I) se selecciona entre el grupo que consiste en 7, 23 y 46.

15 4. El copolímero aleatorio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el monómero de acuerdo con la fórmula (I) está presente en la cantidad de un 5 a un 70 % molar y el monómero de acuerdo con la fórmula (II) está presente en la cantidad de un 30 a un 95 % molar.

5. Uso de un copolímero aleatorio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, como agente de liberación de la suciedad en procedimientos de lavado de ropa.

20 6. Detergente que comprende un copolímero aleatorio de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.