

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 868 649**

51 Int. Cl.:

**C11D 3/386** (2006.01)

**D06M 16/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2017 PCT/EP2017/050848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17129436**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2017 E 17701292 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.03.2021 EP 3408367**

54 Título: **Antipilling mejorado en textiles de poliéster mediante el uso de una cutinasa**

30 Prioridad:

**27.01.2016 DE 102016201173**

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

**21.10.2021**

73 Titular/es:

**HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)**

**Henkelstrasse 67**

**40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**MUSSMANN, NINA;**

**O'CONNELL, TIMOTHY;**

**HERBST, DANIELA;**

**TONDERA, SUSANNE;**

**ZIMMERMANN, WOLFGANG;**

**WEI, REN y**

**OESER, THORSTEN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 868 649 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

Antipilling mejorado en textiles de poliéster mediante el uso de una cutinasa

5 La presente invención pertenece al campo de la tecnología enzimática, en particular al efecto antipilling de enzimas como las que se utilizan, por ejemplo, en detergentes. La invención se refiere a un detergente que contiene una cutinasa como se define aquí. La presente invención también se refiere a un método para limpiar textiles y al uso del agente según la invención para eliminar la suciedad. Además, la invención está dirigida al uso de una cutinasa para reducir los efectos de pilling y antiagrisado en un detergente.

10 Si las prendas de vestir se lavan varias veces, se acumularán con el tiempo. Esto se aplica a todo tipo de textiles y no es deseable para el consumidor, ya que hace que la prenda parezca más vieja y fea. Pilling es el nombre que se le da a la formación de bolitas o pelusas en los tejidos. Estas pequeñas pelusas aparecen especialmente en tejidos de fibra corta. Con fibras largas y trenzadas, por otro lado, el pilling es menos pronunciado. Estas bolitas generalmente son causadas por fibras sueltas en la tela o aquellas que se han desprendido de la tela. Debido a su superficie lisa, las fibras sintéticas tienden a formar bolitas más que las fibras naturales, porque las fibras sintéticas pueden desprenderse del tejido más rápidamente que las fibras naturales rugosas. En el caso de los tejidos de lana, estas fibras "se sienten" principalmente por fricción mecánica y forman bolitas en la superficie.

15 El efecto principal del pilling es óptico. Debido a la formación de bolitas en la superficie, las telas se ven rápidamente usadas y más viejas de lo que son. Por el contrario, la funcionalidad del material apenas se ve o no se ve afectada en absoluto. Por ejemplo, el adelgazamiento constante del tejido incluso aumenta la transpirabilidad. El pilling se lleva a cabo particularmente en áreas mecánicamente sometidas a fuertes tensiones, principalmente en las áreas de los hombros y la cintura. Debido al adelgazamiento continuo del tejido, estas zonas sometidas a tensión en particular corren el riesgo de formar agujeros o incluso rasgarse.

20 Una solución técnica para reducir el efecto de pilling son los textiles de algodón. Las celulasas se utilizan en el agente de limpieza para reducir el efecto de pilling (documento DE 69632910 T3). Esto significa que las celulasas se utilizan en los detergentes para mostrar un efecto antipilling o antiagrisado y así asegurar que la ropa parezca nueva por más tiempo. Sin embargo, las celulasas solo tienen efecto sobre los textiles de algodón. Para otros textiles, como los textiles de poliéster, existen primeros enfoques de posibilidades comparables para reducir la formación de bolitas. Los documentos WO 01/92502 A1, WO 2004/059075 A1 y US 5512203 A describen el uso de cutinasas de Humicola insolens o Pseudomonas mendocina en detergentes y agentes de limpieza.

25 Es deseable y existe la necesidad de soluciones adicionales y mejoradas que reduzcan la formación de bolitas de los textiles, particularmente los textiles que contienen fibras sintéticas como el poliéster.

30 Sorprendentemente, los inventores de la presente invención han descubierto que una cutinasa de Thermomonospora curvata DSM 43183 muestra un efecto antipilling en el proceso de lavado. En comparación con los detergentes sin cutinasa/PET esterada, el papel tisú con prepilling o tejido nuevo tiene menos pilling después de 20 lavados con un detergente que contiene la cutinasa según la invención.

35 El objeto descrito anteriormente en el que se basa la presente solicitud se logra porque se añade una cutinasa a los detergentes que tiene al menos un 70% de identidad de secuencia con la secuencia de aminoácidos dada en SEQ ID NO: 1 en toda su longitud. La adición de la cutinasa tiene el efecto de que los textiles lavados con los agentes según la invención, en particular los textiles de poliéster, tengan un pilling significativamente reducido en comparación con un detergente de control sin cutinasa.

40 En un primer aspecto, la presente invención se refiere por tanto a un detergente, caracterizado porque contiene una cutinasa, en donde la cutinasa es una cutinasa que tiene al menos un 70% de identidad de secuencia con la secuencia de aminoácidos dada en SEQ ID NO: 1 en toda su longitud.

45 En un aspecto adicional, la presente invención se refiere a procedimientos para limpiar textiles, caracterizados porque se usa un agente según la invención en al menos una etapa del método.

50 En otro aspecto, la presente invención también se refiere al uso de un detergente como se describe en este documento, con particular preferencia, detergentes líquidos, para eliminar la suciedad.

55 Además, un aspecto adicional de la invención incluye el uso de una cutinasa para reducir los efectos de pilling de un detergente, con particular preferencia, de un detergente líquido, en donde el agente contiene la cutinasa, siendo la cutinasa una cutinasa que tiene al menos un 70% de identidad de secuencia con la secuencia de aminoácidos indicada en SEQ ID NO: 1 en toda su longitud.

60 Una cutinasa (EC 3.1.1.74) o cutina hidrolasa es una enzima que pertenece a las  $\alpha/\beta$ -hidrolasas e hidroliza la cutina. La cutinasa está formada, entre otras cosas, por algunos hongos y bacterias fitopatógenos (a través de la cutinasa, los

hongos son capaces de romper el enlace éster de la cutina en la cutícula de las plantas y así penetrar en las plantas).

En diversas realizaciones preferidas, la cutinasa es una cutinasa de *Thermomonospora curvata*, en particular la cutinasa con la secuencia de aminoácidos según SEQ ID NO: 1, o una cutinasa derivada de la misma, por ejemplo, mediante mutagénesis.

En varias formas de realización adicionales, el medio se caracteriza porque

(a) la cutinasa puede obtenerse a partir de una cutinasa como se definió anteriormente como la molécula de partida mediante una o más sustituciones conservadoras de aminoácidos; y/o

(b) la cutinasa puede obtenerse a partir de una cutinasa como la definida anteriormente como la molécula de partida mediante mutagénesis por fragmentación, delección, inserción o sustitución y comprende una secuencia de aminoácidos que en una longitud de al menos 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280 o 289 aminoácidos contiguos coincide con la molécula de partida.

Los agentes según la invención contienen la cutinasa en una cantidad del 0,00001-1% en peso, preferiblemente en una cantidad del 0,0001-0,5% en peso, de manera particularmente preferida en una cantidad del 0,001-0,1% en peso referido a la proteína activa.

En varias realizaciones de la invención, la cutinasa comprende una secuencia de aminoácidos que es al menos 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76% de la longitud total de la secuencia de aminoácidos dada en la SEQ ID NO: 1, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 90,5%, 91%, 91,5%, 92%, 92,5%, 93%, 93,5%, 94%, 94,5%, 95%, 95,5%, 96%, 96,5%, 97%, 97,5%, 98%, 98,5% y 98,8% idéntica.

La identidad de las secuencias de aminoácidos o ácidos nucleicos se determina mediante una comparación de secuencias. Esta comparación de secuencias se basa en el algoritmo BLAST establecido y comúnmente utilizado en la técnica anterior (véase, por ejemplo, Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. & Lipman, D.J. (1990) "Basic local alignment search tool." *J. Mol. Biol.* 215:403-410, y Altschul, Stephan F., Thomas L. Madden, Alejandro A. Schaffer, Jinghui Zhang, Hheng Zhang, Webb Miller, and David J. Lipman (1997): "Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs"; *Nucleic Acids Res.*, 25, p. 3389-3402) y básicamente sucede que secuencias similares de nucleótidos o aminoácidos en las secuencias de ácido nucleico o aminoácido se asignan entre sí. Una asignación tabular de las posiciones relevantes se llama alineación. Otro algoritmo disponible en la técnica anterior es el algoritmo FASTA. Las comparaciones de secuencias (alineaciones), en particular las comparaciones de secuencias múltiples, se crean con programas informáticos. Se utilizan con frecuencia, por ejemplo, la serie Clustal (ver, por ejemplo, Chenna et al. (2003): Multiple sequence alignment with the Clustal series of programs. *Nucleic Acid Research* 31, 3497-3500), T-Coffee (comparar, por ejemplo, Notredame et al. (2000): T-Coffee: A novel method for multiple sequence alignments. *J. Mol. Biol.* 302, 205-217) o programas basados en estos programas o algoritmos. Las comparaciones de secuencias (alineaciones) también son posibles con el programa informático Vector NTI® Suite 10.3 (Invitrogen Corporation, 1600 Faraday Avenue, Carlsbad, California, EE. UU.) con los parámetros estándar especificados, cuyo módulo AlignX para las comparaciones de secuencias se basa en ClustalW.

Tal comparación también permite hacer una declaración sobre la similitud de las secuencias comparadas entre sí. Normalmente se da en porcentaje de identidad, es decir, la proporción de nucleótidos o residuos de aminoácidos idénticos en las mismas posiciones o posiciones que se corresponden entre sí en una alineación. El término más amplio de homología incluye intercambios de aminoácidos conservados en el caso de secuencias de aminoácidos, es decir, aminoácidos con actividad química similar, ya que estos generalmente ejercen actividades químicas similares dentro de la proteína. Por tanto, la similitud de las secuencias comparadas también se puede dar como porcentaje de homología o porcentaje de similitud. La información de identidad y/u homología se puede generar sobre polipéptidos o genes completos o solo sobre áreas individuales. Por tanto, las regiones homólogas o idénticas de diferentes secuencias de aminoácidos o ácidos nucleicos se definen mediante coincidencias en las secuencias. Estas áreas suelen tener funciones idénticas. Pueden ser pequeños y solo contener unos pocos nucleótidos o aminoácidos. Estas áreas pequeñas a menudo tienen funciones esenciales para la actividad general de la proteína. Por lo tanto, puede ser útil relacionar coincidencias de secuencia solo con áreas individuales, posiblemente pequeñas. Sin embargo, a menos que se indique lo contrario, los detalles de identidad u homología en la presente solicitud se refieren a la longitud total del ácido nucleico o secuencia de aminoácidos especificada en cada caso.

En una realización adicional de la invención, la cutinasa se caracteriza porque su rendimiento anti-pill no se reduce significativamente en comparación con el de una cutinasa que comprende una secuencia de aminoácidos que corresponde a las secuencias de aminoácidos dadas en SEQ ID NO: 1, es decir, al menos 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% del rendimiento anti-pill de referencia. El rendimiento anti-pill se puede determinar en un sistema de lavado que contenga un detergente en una dosis entre 4,5 y 7,0 gramos por litro de licor de lavado así como la cutinasa, utilizándose las cutinasas a comparar en la misma concentración (a base de proteína activa) y el rendimiento anti-pill se determina como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el proceso de lavado puede tener lugar durante 60 minutos a una temperatura de 60 °C y el agua tiene una dureza de entre 15,5 y 16,5° (dureza alemana). La

concentración de cutinasa en el detergente destinado a este sistema de lavado es del 0,00001 al 1% en peso, preferentemente del 0,0001 al 0,5% en peso, de forma especialmente preferida, del 0,001 al 0,1% en peso, referido a la proteína activa purificada.

5 Un detergente líquido preferido para tal sistema de lavado se compone de la siguiente manera (todos los datos en porcentaje en peso): 4,4% de ácido alquilbencenosulfónico, 5,6% de tensioactivos aniónicos, 2,4% de sales sódicas de ácidos grasos C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, 4,4% de tensioactivos no iónicos, 0,2% de fosfonatos, 1,4% de ácido cítrico, 0,95% de NaOH, 0,01% de antiespumante, 2% de glicerina, 0,08% de conservantes, 1% de etanol, 1,6% de mezcla de enzimas (proteasa, amilasa, celulasa, manasa), resto de agua desmineralizada. La dosis del detergente líquido está  
10 preferiblemente entre 4,5 y 6,0 gramos por litro de licor de lavado, por ejemplo 4,7, 4,9 o 5,9 gramos por litro de licor de lavado. El lavado se realiza preferiblemente en un intervalo de pH entre pH 8 y pH 10,5, preferiblemente de entre pH 8 y pH 9.

15 En el contexto de la invención, el rendimiento antipilling se determina a 60 °C utilizando un detergente líquido como se indicó anteriormente, teniendo lugar el proceso de lavado preferiblemente durante 60 minutos.

El rendimiento antipilling se puede rastrear sobre la base de un muestreo visual. En este caso, un grupo de  
20 examinadores asigna a la ropa por examinar un valor en una escala del 1 al 5. El valor = 1 significa ropa con mucho pilling, mientras que el valor = 5 se asigna a ropa sin pilling.

El uso de la cutinasa respectiva con la misma actividad asegura que las propiedades enzimáticas respectivas, por  
25 ejemplo, el rendimiento antipilling, se comparen incluso si hay una brecha en la proporción de sustancia activa a proteína total (los valores de la actividad). En general, una actividad específica baja se puede compensar añadiendo una mayor cantidad de proteína.

Las proteínas se pueden combinar en grupos de proteínas relacionadas inmunológicamente al reaccionar con un  
30 antisuero o un anticuerpo específico. Los miembros de tal grupo se distinguen por el hecho de que tienen el mismo determinante antigénico reconocido por un anticuerpo. Por lo tanto, son estructuralmente tan similares entre sí que pueden ser reconocidos por un antisuero o ciertos anticuerpos. Por tanto, otro objeto de la invención son las cutinasas, que se caracterizan por tener al menos uno y cada vez más preferentemente dos, tres o cuatro determinantes antigénicos coincidentes con una cutinasa utilizada en un agente según la invención. Debido a sus similitudes inmunológicas, tales cutinasas son estructuralmente tan similares a las cutinasas utilizadas en los agentes según la invención que se puede asumir una función similar.

35 Otras cutinasas utilizadas en los agentes según la invención pueden tener más cambios de aminoácidos, en particular sustituciones, inserciones o deleciones de aminoácidos, en comparación con la cutinasa descrita en SEQ ID NO: 1. Dichas cutinasas se desarrollan adicionalmente, por ejemplo, mediante modificación genética dirigida, es decir, mediante procesos de mutagénesis, y se optimizan para fines específicos o con respecto a propiedades especiales (por ejemplo, con respecto a su actividad catalítica, estabilidad, etc.). Además, los ácidos nucleicos que codifican las  
40 cutinasas utilizadas pueden introducirse en lotes de recombinación y, por tanto, utilizarse para generar tipos de cutinasas u otros polipéptidos completamente nuevos.

El objetivo es introducir mutaciones dirigidas tales como sustituciones, inserciones o deleciones en las moléculas  
45 conocidas para, por ejemplo, mejorar la capacidad limpiadora de las enzimas según la invención. Para ello se pueden modificar en particular las cargas superficiales y/o el punto isoeléctrico de las moléculas y, por tanto, sus interacciones con el sustrato. Por ejemplo, la carga neta de las enzimas se puede cambiar para influir en la unión del sustrato, especialmente para su uso en detergentes y agentes de limpieza. Alternativamente o además, una o más mutaciones correspondientes pueden aumentar aún más la estabilidad de la cutinasa y, por lo tanto, mejorar su capacidad de  
50 limpieza. Las propiedades ventajosas de mutaciones individuales, por ejemplo, sustituciones individuales, pueden complementarse entre sí. Por lo tanto, una cutinasa que ya ha sido optimizada con respecto a ciertas propiedades, por ejemplo, con respecto a su actividad y/o su comportamiento antipilling, puede desarrollarse más dentro del alcance de la invención.

Por lo tanto, otro objeto de la invención es un agente que contiene una cutinasa, que se caracteriza porque puede  
55 obtenerse a partir de una cutinasa como se describió anteriormente como molécula de partida mediante sustituciones de aminoácidos conservativas únicas o múltiples. La expresión "sustitución conservadora de aminoácidos" significa el intercambio (sustitución) de un residuo de aminoácido por otro residuo de aminoácido, este intercambio no conduce a un cambio en la polaridad o carga en la posición del aminoácido intercambiado, por ejemplo, el intercambio de un residuo de aminoácido no polar por otro residuo de aminoácido no polar. Las sustituciones conservadoras de  
60 aminoácidos dentro del alcance de la invención incluyen, por ejemplo: G=A=S, I=V=L=M, D=E, N=Q, K=R, Y=F, S=T, G=A=I=V=L=M=Y=F=W=P=S=T.

Alternativa o adicionalmente, la cutinasa se caracteriza porque puede obtenerse a partir de una cutinasa contenida en  
65 un agente según la invención como molécula de partida mediante mutagénesis de fragmentación, deleción, inserción o sustitución y comprende una secuencia de aminoácidos que corresponde a la molécula de partida en una longitud de

al menos 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280 o 289 aminoácidos contiguos.

Por ejemplo, es posible eliminar aminoácidos individuales en los extremos o en los bucles de la enzima sin que como resultado se pierda o reduzca la actividad hidrolítica. Además, tal mutagénesis de fragmentación, delección, inserción o sustitución también puede reducir, por ejemplo, la alergenicidad de las enzimas afectadas y, por tanto, mejorar su utilidad en general. Ventajosamente, las enzimas conservan su actividad hidrolítica incluso después de la mutagénesis, es decir, su actividad hidrolítica corresponde al menos a la de la enzima de partida, es decir, en una realización preferida la actividad hidrolítica es al menos el 80, preferiblemente al menos el 90% de la actividad del enzima de partida. Otras sustituciones también pueden tener efectos ventajosos. Tanto los aminoácidos individuales como varios pueden intercambiarse por otros aminoácidos.

Todos los porcentajes dados en relación con las composiciones aquí descritas se refieren, salvo que se indique explícitamente lo contrario, al % en peso, en cada caso referido a la mezcla en cuestión.

En el contexto de la presente invención, los ácidos grasos o alcoholes grasos o sus derivados, a menos que se indique lo contrario, representan ácidos carboxílicos o alcoholes ramificados o no ramificados o sus derivados que tienen preferiblemente de 6 a 22 átomos de carbono. En particular, los oxoalcoholes o sus derivados que pueden obtenerse, por ejemplo, mediante la oxosíntesis de ROELEN, o sus derivados también se pueden utilizar en consecuencia.

Siempre que se mencionen a continuación metales alcalinotérreos como contraiones para aniones monovalentes, esto significa que, por supuesto, el metal alcalinotérreo solo está presente en la mitad de la cantidad de sustancia que el anión, suficiente para equilibrar la carga.

Un objeto de la invención es un detergente que se caracteriza porque contiene una cutinasa como se define en el presente documento.

Este objeto de la invención incluye todos los tipos imaginables de detergente, tanto concentrados como agentes para su uso sin diluir, para su uso en escala comercial, en la lavadora o en el lavado de manos. Estos incluyen, por ejemplo, detergentes para textiles, alfombras o fibras naturales, para los que se usa el término detergente. Los detergentes dentro del alcance de la invención también incluyen auxiliares de lavado que se añaden al detergente real en el lavado manual o a máquina para lograr un efecto adicional. Además, los detergentes para ropa en el contexto de la invención también incluyen agentes de pretratamiento y postratamiento de textiles, es decir, aquellos agentes con los que la prenda de ropa se pone en contacto antes del lavado real, por ejemplo, para aflojar la suciedad persistente, y también los agentes que se utilizan en un paso que sigue al lavado del tejido real, confiere a la ropa otras propiedades deseables, como un tacto agradable, ausencia de arrugas o baja carga estática. Los suavizantes de telas, entre otros, se incluyen en este último medio.

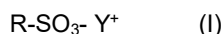
Los detergentes según la invención, que pueden estar presentes como sólidos pulverulentos, en forma de partículas poscompactadas, como soluciones o suspensiones homogéneas, pueden contener, además de la cutinasa descrita anteriormente, todos los ingredientes conocidos comunes en tales agentes, con al menos un ingrediente adicional que está preferiblemente presente en el agente. Los agentes según la invención pueden contener en particular tensioactivos, coadyuvantes, agentes blanqueadores, en particular compuestos peroxigenados o activadores del blanqueo. También pueden contener disolventes orgánicos miscibles en agua, otras enzimas, agentes secuestrantes, electrolitos, reguladores de pH y/o auxiliares adicionales tales como abrillantadores ópticos, inhibidores del envejecimiento, reguladores de espuma y tintes y fragancias y combinaciones de los mismos.

En particular, una combinación del agente según la invención con uno o más ingredientes adicionales es ventajosa, ya que dicho agente en realizaciones preferidas según la invención tiene un poder limpiador mejorado a través de los sinergismos resultantes. Este sinergismo se puede conseguir en particular combinando el agente según la invención con un tensioactivo y/o un coadyuvante y/o un compuesto peroxigenado y/o un activador del blanqueador.

Los ingredientes ventajosos de los agentes de acuerdo con la invención se describen en la solicitud de patente internacional WO2009/121725, que comienza en la página 5, penúltimo párrafo y termina en la página 13 después del segundo párrafo. Se hace referencia expresa a esta divulgación y el contenido de la divulgación en la misma se incorpora en la presente solicitud de patente.

Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir del estudio de la siguiente descripción detallada y reivindicaciones. Cada característica de un aspecto de la invención se puede utilizar en cualquier otro aspecto de la invención. Además, no hace falta decir que los ejemplos aquí contenidos están destinados a describir e ilustrar la invención, pero no a restringirla, y en particular la invención no se limita a estos ejemplos. A menos que se indique lo contrario, todos los porcentajes son porcentajes en peso basados en el peso total de la composición. Los intervalos numéricos dados en el formato "de x a y" incluyen los valores indicados. Si se dan varios intervalos numéricos preferidos en este formato, se entiende que también se registran todos los intervalos resultantes de la combinación de los diversos puntos finales.

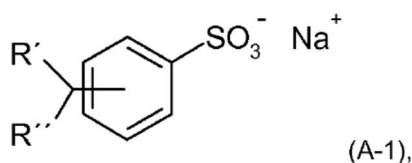
Además de la cutinasa, el agente según la invención también puede contener un compuesto de la clase de tensioactivos aniónicos de la fórmula (I)



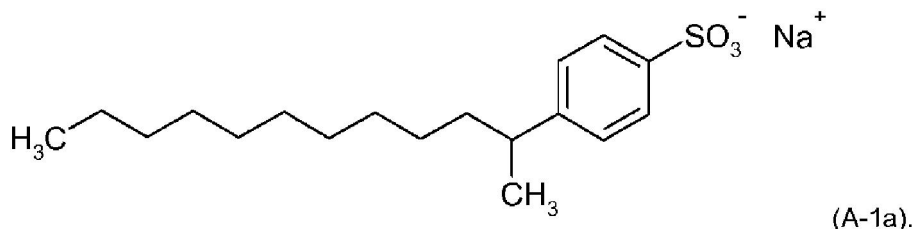
En esta fórmula (I), R representa un radical alquilarilo lineal o ramificado no sustituido. Y representa un catión monovalente o la parte n-ésima de un catión n-valente, se prefieren aquí los iones de metales alcalinos, incluidos  $\text{Na}^+$  o  $\text{K}^+$ , siendo  $\text{Na}^+$  extremadamente preferido. Otros cationes  $\text{Y}^+$  se pueden seleccionar de  $\text{NH}_4^+$ ,  $\frac{1}{2} \text{Zn}^{2+}$ ,  $\frac{1}{2} \text{Mg}^{2+}$ ,  $\frac{1}{2} \text{Ca}^{2+}$ ,  $\frac{1}{2} \text{Mn}^{2+}$  y mezclas de los mismos.

“Alquilarilo”, como se usa en el presente documento, se refiere a radicales orgánicos que consisten en un radical alquilo y un radical aromático. Los ejemplos típicos de tales grupos incluyen, pero no se limitan a grupos alquilbenceno tales como bencilo, grupos butilbenceno, grupos nonilbenceno, grupos decilbenceno, grupos undecilbenceno, grupos dodecilbenceno, grupos tridecilbenceno y similares.

En diversas realizaciones, dichos tensioactivos se seleccionan entre benzenosulfonatos de alquilo lineales o ramificados de la fórmula A-1



en donde  $\text{R}'$  y  $\text{R}''$  contienen juntos de 9 a 19, preferiblemente de 11 a 15 y en particular de 11 a 13 átomos de carbono. Un representante muy particularmente preferido puede describirse por la fórmula A-1a:



En diversas realizaciones, el compuesto de la fórmula (I) es preferiblemente la sal sódica de un benzenosulfonato de alquilo lineal.

En los agentes de acuerdo con la invención, el al menos un compuesto de la clase de tensioactivos aniónicos de la fórmula (I) está presente en una cantidad del 0,001 al 30% en peso, preferiblemente del 0,001 al 10% en peso, más preferiblemente del 2 al 6% en peso, más preferiblemente del 3-5% en peso, contenido en el detergente, cada uno en base al peso total del detergente.

En diversas realizaciones, el agente puede contener al menos otro tensioactivo además del al menos un compuesto de la fórmula (I) o como alternativa al mismo. Otros tensioactivos aniónicos, tensioactivos no iónicos y mezclas de los mismos, pero también tensioactivos catiónicos, zwitteriónicos y anfóteros, son particularmente adecuados como tensioactivos alternativos o adicionales.

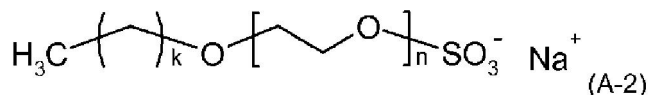
En diversas realizaciones, los agentes según la invención contienen preferiblemente al menos un tensioactivo aniónico, en particular un tensioactivo aniónico de la fórmula  $\text{R}^1\text{-O-(AO)}_n\text{-SO}_3^-\text{X}^+$  (II).

En esta fórmula (II),  $\text{R}^1$  representa un radical alquilo, arilo o alquilarilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, preferiblemente un radical alquilo lineal no sustituido, con especial preferencia un radical de alcohol graso. Los radicales  $\text{R}^1$  preferidos se seleccionan de radicales decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, nonadecilo, eicosilo y mezclas de los mismos, prefiriéndose los representantes con un número par de átomos de carbono. Los radicales  $\text{R}^1$  particularmente preferidos se derivan de alcoholes grasos  $\text{C}_{12}\text{-C}_{18}$ , por ejemplo, de alcohol graso de coco, alcohol graso de sebo, alcohol laurílico, miristílico, cetílico o estearílico o de oxoalcoholes  $\text{C}_{10}\text{-C}_{20}$ .

AO significa un grupo de óxido de etileno (EO) u óxido de propileno (PO), preferiblemente un grupo de óxido de etileno. El índice n representa un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20 y en particular de 2 a 10. Con preferencia muy particular, n representa los números 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8. X significa un catión monovalente o la parte n-ésima de un

cación n-valente, son preferidos los iones de metales alcalinos, incluyendo Na<sup>+</sup> o K<sup>+</sup>, siendo Na<sup>+</sup> extremadamente preferido. Pueden seleccionarse cationes X<sup>+</sup> adicionales de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, ½ Zn<sup>2+</sup>, ½ Mg<sup>2+</sup>, ½ Ca<sup>2+</sup>, ½ Mn<sup>2+</sup> y mezclas de los mismos.

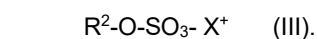
- 5 En resumen, los agentes en diversas realizaciones contienen así al menos un tensioactivo aniónico seleccionado de éter sulfatos de alcohol graso de la fórmula A-2



- 10 con k = 11 a 19, n = 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8. Representantes particularmente preferidos son sulfatos de éter de alcohol graso Na-C<sub>12-14</sub> con 2 EO (k = 11-13, n = 2 en la fórmula A-2).

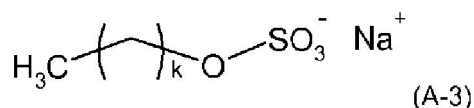
- 15 En diversas realizaciones, el detergente contiene al menos un tensioactivo aniónico de la fórmula (II) en una cantidad del 2-10% en peso, preferiblemente 3-8% en peso, en base al peso total del detergente.

Otros tensioactivos aniónicos utilizables son los sulfatos de alquilo de la fórmula



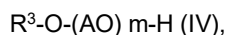
- 20 En esta fórmula (III), R<sup>2</sup> representa un radical alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, preferiblemente un radical alquilo lineal no sustituido, con especial preferencia un radical de alcohol graso. Los radicales R<sup>2</sup> preferidos se seleccionan de radicales decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, nonadecilo, eicosilo y mezclas de los mismos, prefiriéndose los representantes con un número par de átomos de carbono. Los radicales R<sup>2</sup> particularmente preferidos se derivan de alcoholes grasos C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, por ejemplo, de alcohol graso de coco, alcohol graso de sebo, alcohol laurílico, miristílico, cetílico o estearílico o de oxoalcoholes C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>. Y representa un catión monovalente o la parte n-ésima de un catión n-valente, se prefieren los iones de metales alcalinos, incluidos Na<sup>+</sup> o K<sup>+</sup>, siendo Na<sup>+</sup> extremadamente preferido. Otros cationes Y<sup>+</sup> se pueden seleccionar de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, ½ Zn<sup>2+</sup>, ½ Mg<sup>2+</sup>, ½ Ca<sup>2+</sup>, ½ Mn<sup>2+</sup> y mezclas de los mismos.

- 30 En diversas realizaciones, estos tensioactivos se seleccionan de sulfatos de alcohol graso de la fórmula A-3



- 35 con k = 11 a 19. Representantes muy particularmente preferidos son sulfatos de alcohol graso Na-C<sub>12-14</sub> (k = 11-13 en la fórmula A-3).

- 40 En diversas realizaciones, los agentes comprenden al menos un tensioactivo no iónico, en particular al menos un alcoxilato de alcohol graso. En varias realizaciones, los detergentes contienen por lo menos un tensioactivo no iónico de la fórmula



- 45 en donde

R<sup>3</sup> representa un radical alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido,

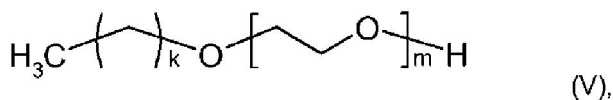
AO significa un grupo de óxido de etileno (EO) u óxido de propileno (PO), m representa números enteros del 1 al 50.

- 50 En la fórmula (IV) anterior, R<sup>3</sup> representa un radical alquilo lineal o ramificado, sustituido o no sustituido, preferiblemente un radical alquilo lineal no sustituido, con particular preferencia, un radical alcohol graso. Los radicales R<sup>2</sup> preferidos se seleccionan de radicales decilo, undecilo, dodecilo, tridecilo, tetradecilo, pentadecilo, hexadecilo, heptadecilo, octadecilo, nonadecilo, eicosilo y mezclas de los mismos, prefiriéndose los representantes con un número par de átomos de carbono. Los radicales R<sup>3</sup> particularmente preferidos se derivan de alcoholes grasos C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub>, por ejemplo, de alcohol graso de coco, alcohol graso de sebo, alcohol laurílico, miristílico, cetílico o estearílico o de oxoalcoholes C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>.

AO significa un grupo de óxido de etileno (EO) u óxido de propileno (PO), preferiblemente un grupo de óxido de etileno. El índice m representa un número entero de 1 a 50, preferiblemente de 1 a 20 y en particular de 2 a 10. De manera muy

particularmente preferida, m representa los números 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8.

En resumen, los alcoxilatos de alcoholes grasos que se utilizan preferentemente son compuestos de la fórmula



con k = 11 a 19, m = 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8. Representantes muy particularmente preferidos son los alcoholes grasos C12-18 con 7 EO (k = 11-17, m = 7 en la fórmula (V)).

10 Otros tensioactivos no iónicos que pueden estar contenidos en los agentes descritos para los fines de la presente invención incluyen, pero sin limitación, alquilglicósidos, ésteres de alquilo de ácidos grasos alcoxilados, óxidos de amina, alcanolamidas de ácidos grasos, éteres mixtos de hidroxilo, ésteres de ácidos grasos de sorbitano, amidas de ácidos grasos polihidroxilados y alcoholes alcoxilados.

15 Los tensioactivos anfóteros adecuados son, por ejemplo, betaínas de la fórmula  $(\text{R}^{\text{iii}})(\text{R}^{\text{iv}})(\text{R}^{\text{v}})\text{N}+\text{CH}_2\text{COO}^-$ , en donde  $\text{R}^{\text{iii}}$  es un radical alquilo eventualmente interrumpido por heteroátomos o grupos heteroátomos con 8 a 25, preferiblemente 10 a 21 átomos de carbono y  $\text{R}^{\text{iv}}$  y  $\text{R}^{\text{v}}$  significan radicales alquilo idénticos o diferentes con 1 a 3 átomos de carbono, en particular alquil  $\text{C}_{10}\text{-C}_{18}$ -dimetilcarboximetilbetaína y  $\text{C}_{11}\text{-C}_{17}$ -  
 20 alquilamidopropil-dimetilcarboximetilbetaína. Los tensioactivos catiónicos adecuados incluyen los compuestos de amonio cuaternario de la fórmula  $(\text{R}^{\text{vi}})(\text{R}^{\text{vii}})(\text{R}^{\text{viii}})(\text{R}^{\text{ix}})\text{N}+\text{X}^-$ , en donde  $\text{R}^{\text{vi}}$  a  $\text{R}^{\text{ix}}$  para cuatro grupos de alquilo idénticos o diferentes, en particular dos radicales y  $\text{X}^-$  para un anión, en particular un ion haluro, por ejemplo cloruro de didecil dimetilamonio, cloruro de alquilbencildidecilamonio y mezclas de los mismos. Otros tensioactivos catiónicos adecuados son los compuestos tensioactivos cuaternarios, en particular con un grupo sulfonio, fosfonio, yodonio o arsonio, que también se conocen como agentes antimicrobianos. Utilizando compuestos tensioactivos cuaternarios  
 25 con efecto antimicrobiano, se puede diseñar el agente con efecto antimicrobiano o se puede mejorar su efecto antimicrobiano, que ya puede estar presente debido a otros ingredientes.

30 En varias realizaciones, la cantidad total de tensioactivos en base al peso del agente es del 2 al 30% en peso, preferiblemente del 5 al 25% en peso, incluso más preferiblemente del 10 al 20% en peso, lo más preferiblemente del 14 al 18% en peso, en donde los alquilbencenosulfonatos (lineales) están presentes en una cantidad de como máximo el 0,001 al 30% en peso, preferiblemente 0,001-10% en peso, además preferiblemente 2-6% en peso, incluso más preferiblemente 3-5% en peso, en base al peso del agente.

35 Los detergentes según la invención pueden contener otras enzimas además de la cutinasa. Estos pueden ser enzimas hidrolíticas u otras enzimas en una concentración adecuada para la eficacia del agente. Por tanto, una realización de la invención representa agentes que comprenden una o más enzimas. Las enzimas preferidas que se pueden utilizar son todas las enzimas que pueden desarrollar una actividad catalítica en el agente según la invención, en particular una proteasa, amilasa, celulasa, hemicelulasa, mananasa, tanasa, xilanasa, xantanasa, xiloglucanasa,  $\beta$ -glucosidasa, pectinasa, carragenasa, perhidrolasa, oxidasa, oxidorreductasa o una lipasa, y mezclas de las mismas.  
 40 Ventajosamente, las enzimas están contenidas en el agente en una cantidad de  $1 \times 10^{-8}$  a 5% en peso, referido a la proteína activa. Cada enzima se prefiere cada vez más en una cantidad de  $1 \times 10^{-7}$ -3% en peso, del 0,00001-1% en peso, del 0,00005-0,5% en peso, del 0,0001 al 0,1% en peso y de forma especialmente preferente del 0,0001 al 0,05 % en peso en agentes según la invención, referido a la proteína activa. Las enzimas muestran de manera particularmente preferida una capacidad limpiadora sinérgica frente a determinadas suciedades o manchas, es decir, las enzimas  
 45 contenidas en la composición de agente se apoyan mutuamente en su poder limpiador. Pueden producirse efectos sinérgicos no solo entre diferentes enzimas, sino también entre una o más enzimas y otros ingredientes del agente según la invención.

50 La(s) amilasa(s) es o son preferiblemente una  $\alpha$ -amilasa. La hemicelulasa es preferiblemente una  $\beta$ -glucanasa, una pectinasa, una pululanasa y/o una mananasa. La celulasa es preferiblemente una mezcla de celulasa o una celulasa de un componente, preferible o predominantemente una endoglucanasa y/o una celobiohidrolasa. La oxidorreductasa es preferiblemente una oxidasa, en particular una colina oxidasa o una perhidrolasa.

55 Las proteasas utilizadas son preferiblemente serina proteasas alcalinas. Actúan como endopeptidasas inespecíficas, es decir, hidrolizan cualquier enlace de amida ácida que se encuentre dentro de los péptidos o proteínas y, por lo tanto, descomponen la suciedad que contiene proteínas en los elementos que se van a limpiar. Su pH óptimo suele estar en el intervalo claramente alcalino.

60 La concentración de proteína se puede determinar con ayuda de métodos conocidos, por ejemplo, el método BCA (ácido bicinonínico; ácido 2,2'-biquinolil-4,4'-dicarboxílico) o el procedimiento biuret. A este respecto, la concentración de proteína activa se determina titulando los centros activos usando un inhibidor irreversible adecuado (para proteasas, por ejemplo, fluoruro de fenilmetilsulfonilo (PMSF)) y determinando la actividad residual (cf. M. Bender et

al., J. Am. Chem. Soc. 88, 24 (1966), págs. 5890 - 5913).

En los agentes de limpieza descritos en este documento, las enzimas a utilizar también pueden envasarse junto con sustancias acompañantes, por ejemplo, de fermentación. En formulaciones líquidas, las enzimas se utilizan preferiblemente como formulación (es) de enzimas líquidas.

Las enzimas generalmente no se proporcionan en forma de proteína pura, sino más bien en forma de preparaciones estabilizadas, almacenables y transportables. Estas preparaciones prefabricadas incluyen, por ejemplo, las preparaciones sólidas obtenidas por granulación, extrusión o liofilización o, en particular en el caso de agentes líquidos o gelatinosos, soluciones de las enzimas, ventajosamente lo más concentradas posible, con poca agua y/o con estabilizadores u otros auxiliares.

Alternativamente, las enzimas pueden encapsularse tanto para la forma de dosificación sólida como para la líquida, por ejemplo, mediante secado por pulverización o extrusión de la solución de enzima junto con un polímero preferiblemente natural o en forma de cápsulas, por ejemplo aquellas en las que las enzimas están encerradas en un gel solidificado o en aquellos del tipo núcleo-capa, en los que un núcleo que contiene enzima está revestido con una capa protectora impermeable al agua, aire y/o productos químicos. También se pueden aplicar en capas superpuestas ingredientes activos adicionales, por ejemplo estabilizantes, emulsionantes, pigmentos, blanqueadores o colorantes. Dichas cápsulas se aplican mediante métodos conocidos per se, por ejemplo mediante agitación o granulación por laminación o en procesos de lecho fluido. Ventajosamente, tales gránulos son bajos en polvo, por ejemplo debido a la aplicación de formadores de película poliméricos, y debido al recubrimiento son estables en almacenamiento.

También es posible empaquetar dos o más enzimas juntas de modo que un solo granulado tenga varias actividades enzimáticas.

En diversas realizaciones, el agente según la invención puede tener uno o más estabilizadores de enzimas. Por tanto, el agente según la invención también puede contener un estabilizador enzimático seleccionado, por ejemplo, del grupo que consiste en formiato de sodio, sulfato de sodio, alcoholes alifáticos inferiores y ácido bórico y sus ésteres y sales. Por supuesto, también se pueden usar dos o más de estos compuestos en combinación. Las sales de los compuestos mencionados también se pueden utilizar en forma de hidratos, tales como, por ejemplo, sulfato de sodio decahidratado.

La expresión "alcoholes alifáticos inferiores" como se usa en este documento incluye monoalcoholes, dioles y alcoholes superiores que tienen hasta 6 átomos de carbono. En este contexto, se pueden mencionar polioles, por ejemplo, glicerol, (mono)etilenglicol, (mono)propilenglicol o sorbitol como pertenecientes al grupo de los alcoholes alifáticos inferiores, sin que la invención se limite a estos.

Además del al menos un estabilizador enzimático seleccionado del grupo anterior, un agente según la invención también puede contener al menos un estabilizador adicional. Estos estabilizadores se conocen en el estado de la técnica.

Los inhibidores de proteasa reversibles protegen las enzimas contenidas en un detergente de la degradación proteolítica inhibiendo reversiblemente la actividad enzimática de las proteasas contenidas en el agente. El clorhidrato de benzamidina, los ácidos borónicos o sus sales o ésteres se utilizan frecuentemente como inhibidores de proteasas reversibles, incluyendo, en particular, derivados con grupos aromáticos, tales como ácidos fenilborónicos orto-, meta- o para-sustituidos, en particular ácido 4-formilfenilborónico, o las sales o ésteres de los compuestos mencionados. También se utilizan para este fin los aldehídos peptídicos, es decir, los oligopéptidos con un extremo C reducido, en particular los formados por 2 a 50 monómeros. Los inhibidores de proteasa de péptidos reversibles incluyen ovomucoide y leupeptina.

Otros estabilizadores de enzimas son aminoalcoholes tales como mono-, di-, trietanol y propanolamina y sus mezclas, ácidos carboxílicos alifáticos hasta C<sub>12</sub>, tales como, por ejemplo, ácido succínico, otros ácidos dicarboxílicos o sales de los ácidos mencionados. Los alcoxilatos de amidas de ácidos grasos rematados en los extremos también son adecuados para este propósito. Algunos ácidos orgánicos utilizados como coadyuvantes también pueden estabilizar una enzima. También se utilizan para este fin sales de calcio y/o magnesio, como el acetato de calcio. Los oligómeros de poliamida o compuestos poliméricos tales como lignina, copolímeros de vinilo solubles en agua o éteres de celulosa, polímeros acrílicos y/o poliamidas estabilizan la preparación enzimática contra, entre otras cosas, influencias físicas o fluctuaciones en el pH. Los polímeros que contienen N-óxido de poliamina actúan simultáneamente como estabilizadores enzimáticos y como inhibidores de la transferencia de color. Otros estabilizadores poliméricos son polioxialquilenos lineales C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>. Los alquilpoliglicósidos también pueden estabilizar los componentes enzimáticos del agente según la invención y preferiblemente pueden aumentar adicionalmente su rendimiento. Los compuestos que contienen N reticulado cumplen preferiblemente una doble función como agentes de liberación de suciedad y como estabilizadores de enzimas. El polímero no iónico hidrófobo estabiliza en particular cualquier celulosa que pueda contener.



límite superior mencionado se utilizan preferiblemente en composiciones sólidas en partículas. Los aluminosilicatos adecuados en particular no tienen partículas con un tamaño de grano de más de 30  $\mu\text{m}$  y preferiblemente consisten en al menos un 80% en peso de partículas con un tamaño de menos de 10  $\mu\text{m}$ .

- 5 Los sustitutos o sustitutos parciales adecuados de dicho aluminosilicato son los silicatos cristalinos de metales alcalinos, que pueden estar presentes solos o en mezcla con silicatos amorfos. Los silicatos alcalinos que pueden utilizarse como coadyuvantes en los agentes según la invención tienen preferiblemente una relación molar de óxido alcalino a  $\text{SiO}_2$  inferior a 0,95, en particular de 1:1,1 a 1:12, y pueden ser amorfos o cristalinos. Los silicatos alcalinos preferidos son los silicatos de sodio, en particular los silicatos de sodio amorfos, con una relación molar  $\text{Na}_2\text{O}:\text{SiO}_2$  de 1:2 a 1:2,8. Los silicatos cristalinos utilizados solos o en mezcla con silicatos amorfos son preferiblemente silicatos laminados cristalinos de la fórmula general  $\text{Na}_2\text{Si}_x\text{O}_{2x+1} \cdot y \text{H}_2\text{O}$ , en la que x, el llamado módulo, es un número de 1,9 a 4 e y es un número es de 0 a 20 y los valores preferidos para x son 2, 3 o 4. Los silicatos laminares cristalinos preferidos son aquellos en los que x en la fórmula general mencionada asume los valores 2 o 3. En particular, se prefieren los disilicatos de sodio beta y delta ( $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5 \cdot y \text{H}_2\text{O}$ ). Los silicatos alcalinos cristalinos virtualmente anhidros de la fórmula general anterior, en la que x es un número de 1,9 a 2,1, que se producen a partir de silicatos alcalinos amorfos, también se pueden usar en agentes de acuerdo con la invención. En otra forma de realización preferida de los agentes según la invención, se utiliza un silicato de sodio estratificado cristalino con un módulo de 2 a 3, que se puede producir a partir de arena y sosa. Los silicatos de sodio cristalinos con un módulo en el intervalo de 1,9 a 3,5 se utilizan en otra forma de realización preferida de los agentes según la invención. Si también está presente aluminosilicato alcalino, en particular zeolita, como sustancia reforzante adicional, la relación en peso de aluminosilicato a silicato, referida en cada caso a sustancias activas anhidras, es preferiblemente de 1:10 a 10:1. En agentes que contienen silicatos alcalinos tanto amorfos como cristalinos, la relación en peso de silicato alcalino amorfo a silicato alcalino cristalino es preferiblemente de 1:2 a 2:1 y en particular de 1:1 a 2:1.
- 10
- 15
- 20
- 25 Si se desea, los agentes reforzantes de la detergencia están contenidos en los agentes según la invención preferiblemente en cantidades de hasta el 60% en peso, en particular del 5% en peso al 40% en peso. Los agentes de postratamiento de ropa según la invención, tales como suavizantes de telas, están preferiblemente libres de coadyuvantes inorgánicos.
- 30 Los espesantes poliméricos en el sentido de la presente invención son los policarboxilatos que actúan como polielectrolitos, preferiblemente homo- y copolímeros de ácido acrílico, en particular copolímeros de ácido acrílico, tales como copolímeros de ácido acrílico-ácido metacrílico, y los polisacáridos, en particular heteropolisacáridos, y otros polímeros espesantes habituales. Los polisacáridos o heteropolisacáridos adecuados son las gomas de polisacárido, por ejemplo, goma arábica, agar, alginatos, carragenanos y sus sales, guar, guarano, tragacanto, gelano, ramsano, dextrano o xantano y sus derivados, por ejemplo, guar propoxilado y sus mezclas. Otros espesantes de polisacáridos, tales como almidones o derivados de celulosa, pueden usarse como alternativa, pero preferiblemente además de una goma de polisacárido, por ejemplo almidones de diversos orígenes y derivados de almidón, por ejemplo, almidón de hidroxietilo, ésteres de fosfato de almidón o acetatos de almidón o carboximetilcelulosa o su sal sódica, metilo, etilo, hidroxietilo, hidroxipropil-, hidroxipropil-metil- o hidroxietil-metilcelulosa o acetato de celulosa.
- 35
- 40 Polímeros de ácido acrílico adecuados como espesantes poliméricos son, por ejemplo, homopolímeros de ácido acrílico de alto peso molecular (carbómero INCI) reticulados con un polialqueniil poliéter, en particular un aliléter de sacarosa, pentaeritritol o propileno, que también se denominan polímeros carboxivinílicos.
- 45 Sin embargo, los espesantes poliméricos particularmente adecuados son los siguientes copolímeros de ácido acrílico: (i) copolímeros de dos o más monómeros del grupo del ácido acrílico, ácido metacrílico y sus ésteres simples, preferiblemente formados con alcanos  $\text{C}_{1-4}$  (copolímero de acrilatos INCI), que incluyen, por ejemplo, los copolímeros de ácido metacrílico, acrilato de butilo y metacrilato de metilo (CAS 25035-69-2) o de acrilato de butilo y metacrilato de metilo (CAS 25852-37-3); (ii) copolímeros de ácido acrílico reticulados de alto peso molecular, incluidos los copolímeros de acrilatos de alquilo  $\text{C}_{10-30}$  reticulados con un alil éter de sacarosa o pentaeritritol con uno o más monómeros del grupo de ácido acrílico, ácido metacrílico y sus ésteres simples formados preferiblemente con alcanos  $\text{C}_{1-4}$ , (acrilatos INCI/polímero cruzado de acrilato de alquilo  $\text{C}_{10-30}$ ).
- 50 El contenido de espesante polimérico no es normalmente superior al 8% en peso, preferiblemente entre el 0,1 y el 7% en peso, con especial preferencia entre el 0,5 y el 6% en peso, en particular entre el 1 y el 5% en peso y muy preferiblemente entre el 1,5 y el 4% en peso, por ejemplo entre el 2 y el 2,5% en peso, referido al peso total del detergente.
- 55 Para estabilizar el agente según la invención, especialmente con un alto contenido en tensioactivo, se pueden añadir uno o más ácidos dicarboxílicos y/o sus sales, en particular una composición de sales de Na de los ácidos adípico, succínico y glutárico, tal como se pueden obtener bajo el nombre comercial Sokalan® DSC. Se utilizan ventajosamente en cantidades del 0,1 al 8% en peso, preferentemente del 0,5 al 7% en peso, en particular del 1,3 al 6% en peso y de forma especialmente preferente del 2 al 4% en peso, referido al peso total del detergente.
- 60 Sin embargo, si se puede prescindir de su uso, el agente según la invención está preferiblemente exento de (sales) de
- 65

ácido dicarboxílico.

Los detergentes según la invención pueden compararse con los detergentes de referencia para determinar el rendimiento antipilling aumentado de los agentes según la invención. Dicho sistema de lavado se puede componer de la siguiente manera (todos los datos en porcentaje en peso): agente de referencia: 4,4% de ácido alquilbencenosulfónico, 5,6% de otros tensioactivos aniónicos, 2,4% de sales de Na C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> de ácidos grasos (jabones), 4,4% tensioactivos no iónicos, 0,2% de fosfonatos, 1,4% de ácido cítrico, 0,95% de NaOH, 0,01% de antiespumante, 2,0% de glicerina, 0,08% de conservantes, 1% de etanol, 1,6% de mezcla de enzimas (proteasa, amilasa, celulasa, manasa), el resto de agua desmineralizada. Agente según la invención: 4,4% de ácido alquilbencenosulfónico, 5,6% de otros tensioactivos aniónicos, 2,4% de sales de Na C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> de ácidos grasos (jabones), 4,4% de tensioactivos no iónicos, 0,2% de fosfonatos, 1,4% de ácido cítrico, 0,95% de NaOH, 0,01% de antiespumante, 2,0% de glicerina, 0,08% de conservantes, 1% de etanol, 1,6% de mezcla de enzimas (proteasa, amilasa, celulasa, manasa), 0,009% de cutinasa, resto de agua desmineralizada. La dosis del detergente líquido está preferiblemente entre 4,5 y 6,0 gramos por litro de licor de lavado, por ejemplo 4,7, 4,9 o 5,9 gramos por litro de licor de lavado. El lavado se realiza preferiblemente en un intervalo de pH entre pH 8 y pH 10,5, preferiblemente entre pH 8 y pH 9.

Las realizaciones mencionadas anteriormente de la presente invención incluyen todas las formas de dosificación sólidas, en polvo, líquidas, en forma de gel o pastosas de agentes de acuerdo con la invención, que opcionalmente también pueden constar de varias fases y pueden estar en forma comprimida o sin comprimir. El agente puede estar en forma de polvo fluido, en particular con una densidad aparente de 300 g/l a 1200 g/l, en particular de 500 g/l a 900 g/l o de 600 g/l a 850 g/l. Las formas de dosificación sólidas del agente también incluyen extruidos, gránulos, tabletas o bolsas. Alternativamente, el agente también puede ser líquido, en forma de gel o pastoso, por ejemplo en forma de un detergente líquido no acuoso o una pasta no acuosa o en forma de un detergente líquido acuoso o una pasta que contiene agua. Además, el agente puede estar en forma de un sistema de un componente. Dichos medios constan de una fase. Alternativamente, un remedio también puede constar de varias fases. Por tanto, un medio de este tipo se divide en varios componentes.

Otro objeto de la invención es un método para la limpieza de textiles, que se caracteriza porque se utiliza un detergente según la invención en al menos una etapa del método.

En varias realizaciones, el método descrito anteriormente se caracteriza porque se utiliza el detergente de acuerdo con la invención a una temperatura de 0-100 °C, preferiblemente 0-80 °C, más preferiblemente 30-70 °C y lo más preferiblemente a 40-60 °C.

Esto incluye tanto los métodos manuales como mecánicos, siendo los preferidos los métodos mecánicos. Los procesos para la limpieza de textiles se caracterizan generalmente porque se aplican diversas sustancias limpiadoras activas a los artículos a limpiar en varios pasos del proceso y se lavan después del tiempo de exposición, o que los artículos a limpiar se tratan de alguna otra manera con un detergente o una solución o dilución de este agente. Todos los procesos de lavado o limpieza imaginables pueden enriquecerse en al menos una de las etapas del proceso mediante el uso de un detergente de acuerdo con la invención y luego representar realizaciones de la presente invención. Todos los hechos, objetos y realizaciones que se describen para los agentes de acuerdo con la presente invención también son aplicables a este objeto de la invención. Por esta razón, se hace referencia expresamente en este punto a la divulgación en el punto apropiado con la nota de que esta divulgación también se aplica a los procedimientos anteriores de acuerdo con la invención.

Dado que las enzimas ya tienen naturalmente una actividad catalítica y también la desarrollan en medios que de otro modo no tienen poder de limpieza, como, por ejemplo, en meros tampones, un solo paso y/o el único de dicho proceso puede ser que el único componente de limpieza activo es una cutinasa que se pone en contacto con el suelo, preferiblemente en una solución tampón o en agua. Esto representa una forma de realización adicional de este objeto de la invención.

Realizaciones alternativas de este objeto de la invención también representan procesos para el tratamiento de materias primas textiles o para el cuidado de textiles, en los que un agente según la invención se vuelve activo en al menos una etapa del proceso. Entre estos, se prefieren los procesos para materias primas textiles, fibras o textiles con componentes naturales, y muy particularmente para aquellos con lana o seda.

Además, la invención también cubre el uso del agente descrito aquí, por ejemplo como detergente como se describe anteriormente, para la eliminación (mejorada) de la suciedad, por ejemplo de textiles, en particular textiles de poliéster.

Finalmente, la invención también se refiere al uso de una cutinasa para reducir los efectos de pilling de un agente, preferiblemente un detergente, con particular preferencia, un detergente líquido, el agente que contiene la cutinasa.

La cutinasa puede ser una cutinasa como se define en el presente documento. En varias realizaciones del uso, la cutinasa está en una cantidad del 0,00001-1% en peso, preferiblemente en una cantidad de 0,0001-0,5% en peso, con

particular preferencia, en una cantidad del 0,001-0,1% en peso, contenida en el agente. En otras formas de realización diferentes, la cutinasa, que provoca una reducción del efecto de pilling, se aplica a los textiles, en particular a los textiles que están hechos de poliéster o comprenden poliéster.

5 Todos los hechos, objetos y realizaciones que se describen para los agentes de acuerdo con la invención y la cutinasa también se pueden aplicar a otros temas de la invención. Por tanto, en este punto, se hace referencia expresamente a la divulgación en el punto apropiado con la nota de que esta divulgación también se aplica al procedimiento anterior según la invención y los usos según la invención.

10 **Ejemplos**

Ejemplo 1: prueba de lavado

Matriz de detergente utilizada

15 Esta es una matriz de detergente disponible comercialmente (sin abrillantadores ópticos, perfume ni colorantes) que se utilizó para la prueba de lavado:

Nombre químico	% en peso de sustancia activa en la materia prima	% en peso de sustancia activa en la formulación
Agua desmineralizada	100	resto
Ácido alquilbencenosulfónico	96	4,4
Tensioactivos aniónicos	70	5,6
Sal de sodio de ácido graso C12-C18	30	2,4
Tensioactivos no iónicos	100	4,4
Fosfonatos	40	0,2
Ácido cítrico	100	1,4
NaOH	50	0,95
Antiespumante	tq.	0,01
Glicerina	100	2
Conservantes	100	0,08
Etanol	93	1
Mezcla de enzimas (proteasa, amilasa, celulasa, manasa)	100	1,6

Dosis 4,7 g/L

20 Prueba de lavado para determinar el rendimiento antipilling de las enzimas.

25 En una lavadora disponible comercialmente, se llevan a cabo 20 pruebas idénticas una tras otra. Se utilizan varios poliésteres y tejidos mixtos como tejidos a evaluar, uno de los cuales es nuevo y el otro se rellena previamente. Después de las 20 pruebas, se evalúa visualmente la reducción de píldoras del tejido con prepilling y la formación de pilling del nuevo tejido.

Los tejidos con prepilling se producen mediante ciclos de lavado repetidos 20 veces a 40 °C en lavadoras disponibles comercialmente.

30 Después de cada ciclo de lavado, toda la ropa se seca en la secadora.

Condiciones de lavado:

35 Agua a 16 °dH, 2,5 kg de ropa limpia, programa normal a 60 °C, 46 g de detergente por máquina como se describió arriba

Dosis de cutinasa a examinar: 4 mg de enzima activa por lavadora

Muestra 1: solo detergente como se describió anteriormente (referencia de comparación)

Muestra 2: detergente + 4 mg de cutinasa Tcur1278 de Thermomonospora curvata (SEQ ID NO: 1) (según la invención)

Muestra 3: detergente + 4 mg de cutinasa TfCut2 de Thermobifida fusca (referencia de comparación)

- 5 Resultado después de 20 lavados sobre tejido 100% de poliéster:
- Inspección visual de las bolitas, escala 1-5, pilling muy grueso = 1, sin pilling = 5
- 10 Muestra 1: 1,5  
Muestra 2: 2,5  
Muestra 3: 1,5
- Un cambio de 0,5 unidades debe considerarse significativo.
- 15 La cutinasa según la invención mejora significativamente el aspecto del pilling. Sin embargo, una cutinasa técnicamente similar no mejora la imagen del pilling.

#### LISTADO DE SECUENCIAS

- 20 <110> Henkel AG & Co. KGaA
- <120> Antipilling mejorado en textiles de poliéster mediante el uso de cutinasa
- 25 <130> PT033704PCT
- <150> DE102016201173.1  
<151> 2016-01-27
- 30 <160> 2
- <170> Patente en la versión 3.5
- <210> 1
- 35 <211> 289  
<212> PRT
- <213> Thermomonospora curvata
- 40 <400> 1

ES 2 868 649 T3

Met Ser Leu Arg Lys Ser Phe Gly Leu Leu Ser Ala Thr Ala Ala Leu  
 1 5 10 15

Val Ala Gly Leu Val Ala Ala Pro Pro Ala Gln Ala Ala Ala Asn Pro  
 20 25 30

Tyr Gln Arg Gly Pro Asp Pro Thr Glu Ser Leu Leu Arg Ala Ala Arg  
 35 40 45

Gly Pro Phe Ala Val Ser Glu Gln Ser Val Ser Arg Leu Ser Val Ser  
 50 55 60

Gly Phe Gly Gly Gly Arg Ile Tyr Tyr Pro Thr Thr Thr Ser Gln Gly  
 65 70 75 80

Thr Phe Gly Ala Ile Ala Ile Ser Pro Gly Phe Thr Ala Ser Trp Ser  
 85 90 95

Ser Leu Ala Trp Leu Gly Pro Arg Leu Ala Ser His Gly Phe Val Val  
 100 105 110

Ile Gly Ile Glu Thr Asn Thr Arg Leu Asp Gln Pro Asp Ser Arg Gly  
 115 120 125

Arg Gln Leu Leu Ala Ala Leu Asp Tyr Leu Thr Gln Arg Ser Ser Val  
 130 135 140

Arg Asn Arg Val Asp Ala Ser Arg Leu Ala Val Ala Gly His Ser Met  
 145 150 155 160

Gly Gly Gly Gly Thr Leu Glu Ala Ala Lys Ser Arg Thr Ser Leu Lys  
 165 170 175

Ala Ala Ile Pro Ile Ala Pro Trp Asn Leu Asp Lys Thr Trp Pro Glu  
 180 185 190

Val Arg Thr Pro Thr Leu Ile Ile Gly Gly Glu Leu Asp Ser Ile Ala  
 195 200 205

Pro Val Ala Thr His Ser Ile Pro Phe Tyr Asn Ser Leu Thr Asn Ala  
 210 215 220

Arg Glu Lys Ala Tyr Leu Glu Leu Asn Asn Ala Ser His Phe Phe Pro  
 225 230 235 240

Gln Phe Ser Asn Asp Thr Met Ala Lys Phe Met Ile Ser Trp Met Lys  
 245 250 255

Arg Phe Ile Asp Asp Asp Thr Arg Tyr Asp Gln Phe Leu Cys Pro Pro  
 260 265 270

Pro Arg Ala Ile Gly Asp Ile Ser Asp Tyr Arg Asp Thr Cys Pro His  
 275 280 285

Thr

<210> 2  
 <211> 870  
 <212> PRT

5

<213> Thermomonospora curvata

<400> 2

ES 2 868 649 T3

atgtccctga ggaagtcggt cggactgctg tcggcgaccg ccgccctggt ggccggcctg	60
gtcgccgcgc cccccgcgca ggccgcggcg aaccctacc agcgcggccc ggatcccacc	120
gaatcccttc tgagggccgc gcgcggtccg ttcgccgtct ccgagcagtc ggtctccagg	180
ctgagcgtgt ccggcttcgg cggcggccgg atctactacc cgaccaccac cagccagggc	240
accttcggcg ccatcgccat ctgcccggc ttcaccgcct cctggtccag cctggcctgg	300
ctcgcccgc gcctggcctc gcacggcttc gtggtcatcg gcatcgagac caacaccgc	360
ctggaccagc ccgacagccg gggccgtcag ctgctggccg ccctggacta cctgaccag	420
cgcagctcgg tgcgcaaccg ggtggacgcc tcgcgctgg cggtggccgg cactcgatg	480
ggcggcggcg gcacgctgga ggccgccaag agccgcacct cgctgaaggc cgccatcccc	540
atcgcgccct ggaacctgga caagacctgg ccggaagtgc gcaccccgac cctgatcatc	600
ggcggtgagc tcgactccat cgccccggtc gccacgact ccatcccgtt ctacaacagc	660
ctgaccaacg cccgggagaa ggcgtacctg gagctgaaca acgccagcca cttcttcccg	720
cagttctcca acgacacat ggccaagttc atgatcagtt ggatgaagcg gttcatcgac	780
gacgacaccc gctacgacca gttcctgtgc ccgccgccg gggcgatcgg ggacatctcc	840
gactaccggg acacctgccc gcacacgtga	870

**REIVINDICACIONES**

1. Detergente, caracterizado porque contiene una cutinasa, siendo la cutinasa una cutinasa que tiene al menos un 70% de identidad de secuencia con la secuencia de aminoácidos indicada en SEQ ID NO: 1 en toda su longitud.
- 5 2. Detergente de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque
- (a) la cutinasa se puede obtener a partir de una cutinasa de acuerdo con la reivindicación 1 como molécula de partida mediante una o más sustituciones conservadoras de aminoácidos; y/o
- 10 (b) la cutinasa puede obtenerse a partir de una cutinasa de acuerdo con la reivindicación 1 como molécula de partida mediante mutagénesis por fragmentación, delección, inserción o sustitución y comprende una secuencia de aminoácidos que corresponde a la molécula de partida en una longitud de al menos 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280 o 289 aminoácidos contiguos.
- 15 3. El detergente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, en donde la cutinasa está contenida en una cantidad del 0,00001-1% en peso, preferiblemente en una cantidad del 0,0001-0,5% en peso, con particular preferencia, en una cantidad del 0,001-0,1 % en peso en el detergente.
4. Detergente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque
- 20 (a) hay al menos un ingrediente adicional seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos, conformadores (mejoradores), blanqueadores, activadores de blanqueadores, disolventes orgánicos miscibles en agua, otras enzimas, agentes secuestrantes, electrolitos, reguladores de pH, abrillantadores ópticos, inhibidores del envejecimiento, reguladores de espuma, colorantes y fragancias, así como combinaciones de los mismos; y/o
- 25 (b) está en forma sólida o líquida, preferiblemente líquida.
5. Procedimiento para la limpieza de textiles, caracterizado porque se utiliza un detergente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 en al menos una etapa del procedimiento.
- 30 6. Uso de un detergente de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 para eliminar la suciedad.
7. Uso de una cutinasa para reducir los efectos de pilling de un detergente, preferiblemente de un detergente líquido, en donde el detergente contiene la cutinasa, caracterizado porque la cutinasa es una cutinasa que tiene al menos un 70% de identidad de secuencia con la secuencia de aminoácidos dada en SEQ ID NO: 1 en toda su longitud.
- 35 8. El uso de acuerdo con la reivindicación 7, en donde
- (a) la cutinasa puede obtenerse a partir de una cutinasa de acuerdo con la reivindicación 7 como molécula de partida mediante una o más sustituciones conservadoras de aminoácidos; y/o
- 40 (b) la cutinasa puede obtenerse a partir de una cutinasa de acuerdo con la reivindicación 7 como molécula de partida mediante mutagénesis por fragmentación, delección, inserción o sustitución y comprende una secuencia de aminoácidos que corresponde a la molécula original en una longitud de al menos 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280 o 289 aminoácidos contiguos; y/o
- (c) la cutinasa está contenida en una cantidad del 0,00001-1% en peso, preferiblemente en una cantidad del 0,0001-0,5% en peso, con particular preferencia, en una cantidad del 0,001-0,1% en peso en el detergente.