

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 442**

51 Int. Cl.:

**C11D 17/04** (2006.01)

**C11D 1/83** (2006.01)

**C11D 3/386** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2017** **E 17162876 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020** **EP 3249037**

54 Título: **Composición detergente que comprende una enzima encapsulada**

30 Prioridad:

**23.05.2016 EP 16170848**

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

**23.11.2020**

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)  
One Procter & Gamble Plaza  
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**LANT, NEIL JOSEPH;  
PATTERSON, STEVEN GEORGE;  
MOMIN, NAZARMOHAMMAD GULAMHUSSAIN y  
TOYE, JORDAN COURTNEY**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

**Observaciones:**

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o  
Bemerkungen) en el folleto original publicado por  
la Oficina Europea de Patentes**

**ES 2 795 442 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Composición detergente que comprende una enzima encapsulada

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición detergente líquida que comprende enzimas encapsuladas y usos de las mismas.

10 **Antecedentes de la invención**

15 Frecuentemente, los formuladores utilizan enzimas en composiciones detergentes líquidas para proporcionar diversos beneficios de limpieza y/o cuidado. Sin embargo, en algunos casos, otros ingredientes detergentes pueden actuar como sustratos para enzimas formuladas en la composición detergente, lo que hace que estos ingredientes sean fragmentados por las enzimas. Esto puede influir negativamente en la capacidad de limpieza o cuidado de la composición detergente lo que, a su vez, influye negativamente en la experiencia de limpieza por parte del consumidor.

20 Esta incompatibilidad se puede resolver encapsulando la enzima. Sin embargo, en los materiales encapsulados hay una tendencia a que se produzcan escapes de enzimas hacia la composición detergente líquida. El problema aún persiste, pese a los intentos en la industria centrados en medios para reducir el nivel de escapes desde el material encapsulado.

En WO93/22417 y en WO2010/003934 se describe una composición detergente que comprende enzimas encapsuladas. En WO2016/023685 se describe un artículo de dosis unitaria soluble en agua.

25 Existe la necesidad en la técnica de una composición detergente líquida que comprenda una enzima encapsulada en donde se minimice el impacto negativo de la enzima que ha emigrado del material encapsulado, proporcionando al mismo tiempo una composición detergente líquida que proporcione una limpieza eficaz y en la que se pueda formular la enzima encapsulada.

30 Se ha descubierto sorprendentemente que la composición detergente líquida de la presente invención supera este problema técnico.

**Resumen de la invención**

35 Un primer aspecto de la presente invención es un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende una película soluble en agua y una composición detergente líquida que comprende entre 25 % y 55 % en peso de la composición detergente líquida de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de peso de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico está entre 23:1 y 2,5:1; y en donde la composición detergente líquida comprende una enzima encapsulada y en donde la enzima encapsulada es del tipo de núcleo-envoltura, en donde la enzima está ubicada dentro del núcleo; y en donde la composición detergente líquida comprende entre 0,0001 % y 0,75 %, en peso de la composición detergente líquida para lavado de ropa, de la enzima encapsulada, lo que significa el porcentaje en peso de la proteína enzimática solo. excluyendo solo el porcentaje en peso de los demás materiales, tales como la envoltura que está presente en el encapsulado, y en donde la composición detergente líquida comprende aceite de ricino hidrogenado, ésteres de perfume, polímero de tereftalato de poliéster o una mezcla de los mismos.

50 Un segundo aspecto de la presente invención es el uso de una composición detergente líquida que comprende entre 25 % y 55 %, en peso de la composición detergente líquida, de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico está entre 23:1 y 2,5:1 para minimizar el nivel de contaminación de enzimas en dicha composición detergente líquida que ha emigrado desde encapsulados presentes en dicha composición detergente líquida.

**Descripción detallada de la invención**

55 Composición detergente líquida

60 La composición de la presente invención es una composición detergente líquida. El término “composición detergente líquida” se refiere a cualquier composición detergente que comprende un líquido capaz de humedecer y tratar un artículo o superficie, p. ej., limpieza de ropa en una lavadora de ropa, e incluye, aunque no de forma limitativa, líquidos, geles, pastas, dispersiones y similares. La composición líquida puede incluir sólidos o gases en forma adecuadamente subdividida, pero la composición líquida en general excluye formas que no sean completamente fluidas como, por ejemplo, pastillas o gránulos.

La composición líquida se puede formular como un artículo de dosis unitaria. El artículo de dosis unitaria de la presente invención comprende una película soluble en agua que contiene por completo la composición líquida en al menos un compartimento. Los artículos de dosis unitaria adecuados se describen con más detalle a continuación.

5 La composición detergente líquida puede ser una composición detergente líquida para lavado de ropa, un detergente para lavado automático de vajillas, un detergente para lavado manual de vajillas, un limpiador para superficies duras o una mezcla de los mismos, preferiblemente en donde el detergente líquido es una composición detergente líquida para lavado de ropa.

10 La composición detergente líquida se puede utilizar como un producto de consumo totalmente formulado, o se puede añadir a uno o más ingredientes adicionales para formar un producto de consumo totalmente formulado.

La composición detergente líquida puede ser una composición "de pretratamiento" que se añade a un tejido, preferiblemente una mancha de un tejido, antes de añadir el tejido a una solución de lavado.

15 La composición detergente líquida se puede utilizar en una operación de lavado a mano de tejidos o se puede utilizar en una operación de lavado de tejidos automática.

20 La composición detergente líquida de la presente invención comprende entre 25 % y 55 %, en peso de la composición detergente líquida, de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de peso de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico es de 23:1 a 12,5:1. El tensioactivo de tipo no jabón se describe en mayor detalle a continuación.

25 La composición detergente líquida comprende una enzima encapsulada. La enzima encapsulada se describe en mayor detalle a continuación.

La composición detergente líquida puede comprender entre 0,5 % y 50 %, preferiblemente entre 0,5 % y 40 %, más preferiblemente entre 0,5 % y 30 %, más preferiblemente entre 0,5 % y 25 %, aún más preferiblemente entre 1 % y 20 %, con máxima preferencia entre 2 % y 15 %, en peso de la composición detergente líquida, de agua.

30 La composición detergente líquida comprende aceite de ricino hidrogenado, ésteres de perfume, polímero de terftalato o una mezcla de los mismos. El aceite de ricino hidrogenado y los ésteres de perfume se describen en mayor detalle más adelante.

35 El detergente líquido puede comprender un ingrediente adyuvante, preferiblemente seleccionado de tintes matizadores, polímeros, tensioactivos, aditivos reforzantes de la detergencia, agentes inhibidores de transferencia de colorantes, dispersantes, enzimas, estabilizadores de enzimas, materiales catalíticos, activadores del blanqueador, agentes dispersantes poliméricos, agentes antirredespósito, supresores de las jabonaduras, tintes estéticos, opacificantes, perfumes, sistemas de suministro de perfume, estructurantes, hidrótrofos, auxiliares de procesamiento, pigmentos y mezclas de los mismos.

40 Sin pretender imponer ninguna teoría, los intentos para reducir el efecto negativo de la enzima que ha emigrado en otros ingredientes en la composición detergente se han centrado en reducir la cantidad de escapes desde el material encapsulado. La presente invención aborda el problema formulando una composición detergente que comprende una enzima encapsulada, pero donde las enzimas que emigran son desnaturalizadas por la composición detergente líquida. Sin embargo, la composición detergente es tal que la enzima no es desnaturalizada cuando está en el material encapsulado y todavía está disponible para proporcionar beneficios de limpieza o cuidado cuando se usa. Además, la composición detergente en general sigue proporcionando beneficios efectivos de limpieza y/o cuidado. Sin pretender imponer ninguna teoría, se ha descubierto que esto se logra mediante el nivel y la relación específicos del tensioactivo de tipo no jabón de la presente invención.

Tensioactivo de tipo no jabón

55 La composición detergente líquida de la presente invención comprende entre 25 % y 55 %, preferiblemente entre 30 % y 50 %, más preferiblemente entre 35 % y 48 %, en peso de la composición detergente líquida, de un tensioactivo de tipo no jabón.

60 Por tensioactivo de tipo no jabón se entiende en la presente invención un tensioactivo que no es un jabón o ácido graso neutralizado.

El tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico. El tensioactivo aniónico y el tensioactivo no iónico se describen en mayor detalle más adelante.

65 La relación de peso de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico es de 23:1 a 2,5:1, más preferiblemente de 20:1 a 5:1, con máxima preferencia de 18:1 y 10:1.

Tensioactivo aniónico

5 El tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico. Preferiblemente, el tensioactivo aniónico se selecciona de alquilbencenosulfonato lineal, alquilsulfato alcoxlado o una mezcla de los mismos.

10 Son tensioactivos aniónicos ilustrativos las sales de metal alcalino de los ácidos alquilbencenosulfónicos C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>, o de los ácidos alquilbencenosulfónicos C<sub>11</sub>-C<sub>14</sub>. En un aspecto, el grupo alquilo es lineal y dichos alquilbenceno sulfonatos lineales se conocen como "LAS". Los alquilbenceno sulfonatos, y en particular los LAS, son bien conocidos en la técnica. Son especialmente útiles los alquilbencenosulfonatos de cadena lineal de sodio, potasio y amina en los que el número promedio de átomos de carbono en el grupo alquilo es de aproximadamente 11 a 14.

15 Los ejemplos no limitativos específicos de tensioactivos aniónicos útiles en la presente memoria incluyen las formas de ácido o sal de: a) alquilbencenosulfonatos (LAS) C<sub>11</sub>-C<sub>18</sub>; b) alquilsulfatos primarios, de cadena ramificada y al azar C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub> (AS), incluidos alquilsulfatos C<sub>12</sub> predominantemente; c) alquilsulfatos (2,3) secundarios C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub> con ejemplos no limitativos de cationes adecuados, incluidos sodio, potasio, amonio, amina y mezclas de los mismos; d) alquilalcoxisulfatos (AE<sub>x</sub>S) C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub> en donde x es de 1-30; e) alquilalcoxicarboxilatos C<sub>10</sub>-C<sub>18</sub>, en un aspecto, que comprenden 1-5 unidades etoxi; f) alquilsulfatos con cadenas medias ramificadas; g) sulfatos de alquilalcoxi con cadenas medias ramificadas; h) sulfonato de alquilbenceno modificado; i) metil-éster sulfonato (MES); y j) alfa-olefin sulfonato (AOS).

Tensioactivo no iónico

25 El tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo no iónico. Preferiblemente, el tensioactivo no iónico se selecciona de un alcoxlato de alcohol graso, un alcoxlato de alcohol graso oxosintetizado, alcoxlatos de alcohol de Guerbet, alcoxlatos de alcohol de tipo alquilfenol o una mezcla de los mismos.

30 El tensioactivo no iónico puede comprender un tensioactivo no iónico etoxilado. El tensioactivo no iónico etoxilado puede ser, p. ej., etoxilados de alcohol primarios y secundarios, especialmente los alcoholes alifáticos C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub> etoxilados con un promedio desde 1 a 50 o incluso 20 moles de óxido de etileno por mol de alcohol y, más especialmente, los alcoholes alifáticos primarios y secundarios C<sub>10</sub>-C<sub>15</sub> etoxilados con un promedio de 1 a 10 moles de óxido de etileno por mol de alcohol.

35 El tensioactivo no iónico de tipo alcohol etoxilado puede ser, por ejemplo, un producto de condensación de 3 a 8 moles de óxido de etileno con 1 mol de un alcohol primario que tiene de 9 a 15 átomos de carbono.

40 El tensioactivo no iónico puede comprender un etoxilado de alcohol graso de fórmula RO(EO)<sub>n</sub>H, en donde R representa una cadena alquílica entre 4 y 30 átomos de carbono, (EO) representa una unidad de monómero de óxido de etileno y n tiene un valor promedio entre 0,5 y 20.

Enzima encapsulada

45 La composición detergente líquida comprende una enzima encapsulada. Por encapsulado, se entiende en la presente memoria que la enzima está inmovilizada dentro de una partícula o similar y no está "libre" dentro de la composición detergente líquida.

50 La enzima encapsulada es del tipo de núcleo-envoltura. Una partícula de tipo núcleo-envoltura es una que comprende una envoltura exterior que rodea un núcleo, en donde la enzima está comprendida dentro del núcleo.

55 Cuando las enzimas están en forma encapsulada, de forma típica se encapsulan en un material polimérico. Los métodos de encapsulación de las enzimas son, por ejemplo, secado por pulverización de una composición líquida que contiene la una o varias enzimas y el uno o varios polímeros, o mediante secado de una composición líquida que contiene la enzima y el polímero, o mediante polimerización en emulsión, coacervación, precipitación o polimerización interfacial opcionalmente, en presencia de la enzima, opcionalmente seguido de procesos de secado y/o reducción de tamaño. Los polímeros adecuados para encapsular enzimas incluyen: poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, goma guar, ácido policarboxílico, metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, proteínas, poliaminas polirramificadas, tales como polietileniminas (PEI), polímeros celulósicos modificados con polisacáridos (hidrófobamente modificados), derivados o copolímeros de los mismos y mezclas de los mismos. Los ejemplos de polímeros celulósicos modificados incluyen ftalato de hidroxipropilmetilcelulosa, ftalato de acetato de celulosa. Los ejemplos de gomas modificadas incluyen goma guar, goma benzoína, goma tragacanto, goma arábica y goma acacia modificadas. Los ejemplos de proteínas modificadas son caseína modificada, gelatina y albúmina. Los ejemplos de polímeros modificados pueden seleccionarse de copolímeros de al menos un monómero vinílico hidrófobo con al menos un monómero vinílico hidrófilo. El monómero vinílico hidrófilo adecuado es vinilpirrolidona. Los ejemplos de copolímeros de al menos un monómero vinílico hidrófobo con al menos un monómero vinílico hidrófilo incluyen acrilatos de alquilo C1-C18, metacrilatos de alquilo C1-C18, acrilatos de cicloalquilo C3-C18, metacrilatos de cicloalquilo C3-C18 y alcanolatos C1-C18 de vinilo y mezclas de los mismos.

5 El polímero puede comprender un polímero seleccionado de homopolímeros y copolímeros que tienen una cadena principal C-C, en donde la cadena principal C-C tiene grupos carboxilo, que pueden estar presentes en forma ácida o en forma neutralizada, y en donde la cadena principal C-C comprende al menos 20 % en peso, p. ej., de 20 a 98 % en peso, con respecto al peso total del polímero (es decir, con respecto al peso total de las unidades repetitivas del polímero P), de unidades repetitivas hidrófobas. El polímero puede comprender ramificaciones, por ejemplo partículas de matriz de copolímero ramificado formadas a partir de vinilpirrolidona y acetato de vinilo. El polímero puede comprender copolímeros, por ejemplo como los descritos en WO2010/003934, basados en ácido maleico o ácido (met)acrílico. El polímero puede estar reticulado.

10 Los polímeros preferidos tienen un peso molecular de 1000 a 500.000, o de 2000 a 200.000 Dalton promedio en peso. De forma típica, la relación de peso de enzima a polímero es de 1:50 a 10:1.

15 El polímero puede seleccionarse de modo que sea sustancialmente soluble en una solución acuosa que tiene una fuerza iónica de 0 mol/kg e insoluble en una solución acuosa que tiene una fuerza iónica de más de 1 mol/kg, por ejemplo en la que el polímero comprende 35-95 % p/p de unidades monoméricas hidrófilas, con respecto al peso total del polímero.

20 Puede preferirse el poli(alcohol vinílico) modificado hidrófobamente o la polivinilpirrolidona modificada hidrófobamente, opcionalmente con altos niveles de hidrólisis, superiores a 60 %, o incluso superiores a 80 o 90 %. Los grupos modificadores hidrófobos adecuados incluyen cetó-éster y/o grupos butirilo y mezclas de los mismos y preferiblemente el grado de sustitución (GS) total está entre aproximadamente 3 % y 20 %.

La enzima descarboxilasa de ácidos grasos, cuando está presente en una partícula de aditivo, puede ser la única enzima en la partícula de aditivo o puede estar presente en la partícula de aditivo junto con una o más enzimas adicionales.

25 Preferiblemente, el material de envoltura comprende un material polimérico, preferiblemente seleccionado de poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, goma guar, ácido policarboxílico, metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, proteínas, poliaminas polirramificadas, tales como polietileniminas (PEI), polímeros celulósicos modificados con polisacáridos (hidrófobamente modificados), derivados o copolímeros de los mismos y mezclas de los mismos.

30 La composición detergente líquida comprende entre 0,0001 % y 0,75 %, preferiblemente entre 0,0005 % y 0,5 %, más preferiblemente entre 0,001 % y 0,5 %, en peso de la composición detergente líquida para lavado de ropa de la enzima encapsulada. En la presente descripción este porcentaje es el porcentaje en peso de la proteína enzimática, excluyendo solo el porcentaje en peso de los demás materiales, tales como la envoltura que puede estar presente en el material encapsulado y "enzima encapsulada" se refiere a la enzima presente en el encapsulado en  
35 contraposición a cualquier otra enzima que pueda estar presente en la composición detergente líquida.

40 Preferiblemente, la enzima se selecciona del grupo que comprende hemicelulasas, peroxidases, proteasas, celulasas, xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterases, cutinasas, pectinasas, queratanasas, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululaninas, tanasas, pentosanasas, malanasas,  $\beta$ -glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasa, condroitinasa, lacasa y amilasas, o mezclas de las mismas, preferiblemente en donde la enzima es una lipasa, una celulasa o una mezcla de las mismas, con máxima preferencia en donde la enzima es una lipasa.

#### Aceite de ricino hidrogenado

45 El aceite de ricino hidrogenado (HCO), como se usa en la presente memoria, de forma más general, puede ser cualquier agente de ricino hidrogenado o derivado del mismo, siempre y cuando sea capaz de cristalizar en la composición detergente líquida para lavado de ropa. Los aceites de ricino pueden incluir glicéridos, especialmente triglicéridos, que comprenden restos alquilo o alqueno  $C_{10}$  a  $C_{22}$  que incorporan un grupo hidroxilo. La hidrogenación de aceite de ricino, para preparar HCO, convierte los dobles enlaces que puedan estar presentes en el aceite de partida como restos de ricinoleílo. Como tal, los restos de ricinoleílo se convierten en restos de hidroxialquilo saturados, por ejemplo, hidroxiestearilo. El HCO en la presente memoria puede seleccionarse de: trihidroxiestearina; dihidroxiestearina; y mezclas de los mismos. El HCO puede procesarse en cualquier forma de partida adecuada  
50 incluidas, aunque no de forma limitativa, aquellas seleccionadas de sólida, fundida y mezclas de las mismas. El porcentaje correspondiente del aceite de ricino hidrogenado suministrado a un producto de detergente para lavado de ropa acabado puede ser inferior a 1,0 %, de forma típica de 0,1 % a 0,8 %. El HCO puede estar presente a un nivel de  
55 entre 0,01 % y 1 %, o incluso entre 0,05 % y 0,8 % en peso de la composición detergente líquida para lavado de ropa.

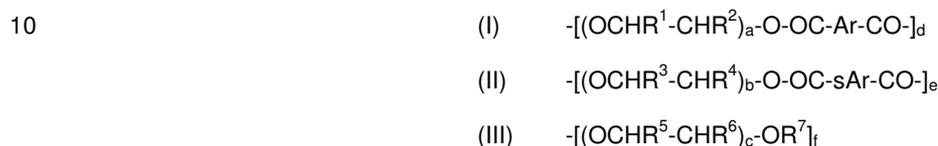
60 El HCO que se usa en la presente invención incluye aquellos que están disponibles en el mercado. Ejemplos no limitativos Elementis, Plc.

#### Éster de perfume

65 Los ésteres de perfume son materias primas de perfume en donde la materia prima de perfume comprende un éster. Los expertos en la técnica conocerán materiales adecuados.

Polímero de tereftalato de poliéster

5 El polímero comprende una cadena principal de tereftalato de poliéster injertado con uno o más grupos aniónicos o no iónicos. Los polímeros adecuados tienen una estructura que se define mediante una de las siguientes estructuras (I), (II) o (III):



en donde:

a, b y c son de 1 a 200;

d, e y f son de 1 a 50;

Ar es un fenileno 1,4-sustituido;

20 sAr es fenileno 1,3-sustituido sustituido en la posición 5 con  $\text{SO}_3\text{Me}$ ;

Me es Li, K, Mg/2, Ca/2, Al/3, amonio, monoalquilamonio, dialquilamonio, trialquilamonio, o tetraalquilamonio en donde los grupos alquilo son alquilo C1-C18 o hidroxialquilo C2-C10, o mezclas de los mismos;

$\text{R}^1$ ,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$ ,  $\text{R}^5$  y  $\text{R}^6$  se seleccionan independientemente de H o n-alquilo o iso-alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>; y

25  $\text{R}^7$  es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub> lineal o ramificado, o un grupo alqueno C<sub>2</sub>-C<sub>30</sub> lineal o ramificado o un grupo cicloalquilo con 5 a 9 átomos de carbono, o un grupo arilo C<sub>8</sub>-C<sub>30</sub> o un grupo arilalquilo C<sub>6</sub>-C<sub>30</sub>.

Los polímeros para la liberación de la suciedad son comercializados por Clariant en la serie de polímeros TexCare®, p. ej., TexCare® SRN240 y TexCare® SRA300. Otros polímeros para la liberación de la suciedad adecuados son comercializados por Solvay en la serie de polímeros Repel-o-Tex®, p. ej., Repel-o-Tex® SF2 y Repel-o-Tex® Crystal.

30 Artículo en dosis unitaria soluble en agua

La presente invención se refiere a un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende una película soluble en agua y una composición detergente líquida según la presente invención.

35 El artículo de dosis unitaria soluble en agua comprende al menos una película soluble en agua con una forma tal que el artículo de dosis unitaria comprenda al menos un compartimento interno rodeado por la película soluble en agua. El al menos un compartimento comprende la composición detergente líquida para lavado de ropa. La película soluble en agua está sellada de modo que no se producen escapes de la composición detergente líquida para lavado de ropa del compartimento durante el almacenamiento. Sin embargo, al añadir al agua el artículo de dosis unitaria soluble en agua, la película soluble en agua se disuelve y libera el contenido del compartimento interno a la solución de lavado.

40 Debe entenderse que el compartimento significa un espacio interno cerrado dentro del artículo de dosis unitaria, que contiene el detergente líquido para lavado de ropa. Preferiblemente, el artículo de dosis unitaria comprende una película soluble en agua. El artículo de dosis unitaria se fabrica de modo que la película soluble en agua rodee completamente la composición detergente líquida para lavado de ropa, y de ese modo defina el compartimento en el que reside el detergente líquido para lavado de ropa. El artículo de dosis unitaria puede comprender dos películas. Una primera película puede tener una forma tal que comprenda un compartimento abierto al que se añada el detergente líquido para lavado de ropa. A continuación se coloca una segunda película por encima de la primera película orientada para cerrar la abertura del compartimento. Las películas primera y segunda son entonces selladas entre sí a lo largo de una región de junta. La película soluble en agua se describe con más detalle a continuación.

45 El artículo de dosis unitaria puede comprender más de un compartimento, incluso al menos dos compartimentos, o incluso al menos tres compartimentos. Los compartimentos pueden estar dispuestos en una orientación superpuesta, es decir, uno situado encima del otro. De forma alternativa, los compartimentos se pueden colocar en una orientación cara-a-cara, es decir, orientados uno junto al otro. Los compartimentos pueden incluso estar orientados en una disposición "de neumático y borde", es decir, un primer compartimento está situado junto a un segundo compartimento, pero el primer compartimento rodea al menos parcialmente el segundo compartimento, pero no contiene completamente el segundo compartimento. De forma alternativa, un compartimento puede estar completamente contenido dentro de otro compartimento.

50 Cuando el artículo en dosis unitaria comprende al menos dos compartimentos, uno de los compartimentos puede ser más pequeño que el otro compartimento. Cuando el artículo en dosis unitaria comprende al menos tres compartimentos, dos de los compartimentos pueden ser más pequeños que el tercer compartimento, y preferiblemente los compartimentos más pequeños están superpuestos sobre el compartimento más grande. Los compartimentos superpuestos preferiblemente están orientados lateralmente.

En una orientación multicompartimental, el detergente líquido para lavado de ropa, según la presente invención, puede estar comprendido en al menos uno de los compartimentos. Por ejemplo, puede estar comprendido en un único compartimento, o puede estar comprendido en dos compartimentos, o incluso en tres compartimentos.

Cada compartimento puede comprender composiciones iguales o diferentes. Todas las composiciones diferentes podrían estar en la misma forma, o pueden estar en formas diferentes.

El artículo en dosis unitaria soluble en agua puede comprender al menos dos compartimentos internos, en donde la composición detergente líquida para lavado de ropa esté comprendida en al menos uno de los compartimentos, preferiblemente en donde el artículo en dosis unitaria comprenda al menos tres compartimentos, en donde la composición detergente líquida para lavado de ropa esté comprendida en al menos uno de los compartimentos.

Película soluble en agua

La película de la presente invención es soluble o dispersable en agua, y comprende al menos un poli(alcohol vinílico) o un copolímero del mismo. Preferiblemente, la película soluble en agua comprende una combinación de al menos dos homopolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes, al menos dos copolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes, al menos un homopolímero de poli(alcohol vinílico) y al menos un copolímero de poli(alcohol vinílico) o una combinación de los mismos.

La película soluble en agua preferiblemente tiene un espesor de 20 a 150  $\mu\text{m}$  (micrómetros), preferiblemente de 35 a 125 micrómetros, aún más preferiblemente de 50 a 110 micrómetros, con máxima preferencia de aproximadamente 70 a 90 micrómetros especialmente aproximadamente 76 micrómetros. En la presente memoria, el grosor de la película significa el grosor de la película antes de cualquier deformación durante la fabricación.

Preferiblemente, la película tiene una solubilidad en agua de al menos 50 %, preferiblemente al menos 75 % o incluso al menos 95 %, medida mediante el método descrito en la presente memoria utilizando un filtro de vidrio con un tamaño de poro máximo de 20 micrómetros:

Se añade 5 gramos  $\pm$  0,1 gramos de material pelicular a un vaso de precipitados de 3 l pesado previamente y se añade 2 l  $\pm$  5 ml de agua destilada. Este se agita vigorosamente en un agitador magnético Labline modelo n.º 1250 o equivalente y un agitador magnético de 5 cm, ajustado a 600 rpm, durante 30 minutos a 30 °C. A continuación, la mezcla se filtra a través de un filtro de vidrio sinterizado plegado para análisis cualitativo con un tamaño de poro como el definido anteriormente (máx. 20 micrómetros). El agua se elimina del filtrado recogido mediante cualquier método convencional y se determina el peso del material restante (la cual es la fracción disuelta o dispersa). A continuación, puede calcularse el porcentaje de solubilidad o dispersabilidad.

Los materiales de películas preferidas son preferiblemente materiales poliméricos. El material de la película puede, por ejemplo, obtenerse mediante moldeado, moldeado por soplado, extrusión o extrusión por soplado del material polimérico, como es conocido en la técnica.

Los polímeros, copolímeros o derivados de los mismos preferidos adecuados para usar como material en forma de bolsa se seleccionan de poli(alcoholes vinílicos), polivinilpirrolidona, poli(óxidos de alquileo), acrilamida, ácido acrílico, celulosa, éteres de celulosa, ésteres de celulosa, amidas de celulosa, poli(acetatos de vinilo), ácidos y sales policarboxílicas, poliaminoácidos o péptidos, poliamidas, poli(acrilamida), copolímeros de ácidos maleico/acrílico, polisacáridos incluidos almidón y gelatina, gomas naturales, como xantano y carragenina. Más preferiblemente, los polímeros se seleccionan de poli(acrilatos) y copolímeros de acrilato solubles en agua, metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica, dextrina, etilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropil-metilcelulosa, maltodextrina, polimetacrilatos y con máxima preferencia se seleccionan de poli(alcoholes vinílicos), copolímeros de poli(alcohol vinílico) e hidroxipropil-metilcelulosa (HPMC) y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, el nivel de polímero en el material en forma de bolsa, por ejemplo, un polímero de PVA, es al menos 60 %. El polímero puede tener cualquier peso molecular promedio en peso, preferiblemente de aproximadamente 1000 a 1.000.000, más preferiblemente de aproximadamente 10.000 a 300.000, incluso más preferiblemente, de aproximadamente 20.000 a 150.000.

Preferiblemente, el artículo en dosis unitaria soluble en agua comprende poli(alcohol vinílico).

También se pueden usar mezclas de polímeros como material en forma de bolsa. Esto puede ser beneficioso para controlar las propiedades mecánicas y/o de disolución de los compartimentos o de la bolsa, dependiendo de la aplicación de la misma y de las necesidades requeridas. Mezclas adecuadas incluyen, por ejemplo, mezclas en las que un polímero tiene una solubilidad en agua mayor que otro polímero y/o en las que un polímero tiene una resistencia mecánica mayor que la de otro polímero. También son adecuadas las mezclas de polímeros que tienen diferentes pesos moleculares promedio en peso, por ejemplo, una mezcla de PVA o un copolímero del mismo con un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 10.000- 40.000, preferiblemente en torno a 20.000 y de PVA o copolímero del mismo, con un peso molecular promedio en peso de preferiblemente 100.000 a 300.000, preferiblemente en torno a 150.000. También son adecuadas en la presente invención las composiciones de combinaciones de polímeros, por ejemplo, que comprenden

combinaciones de polímeros hidrolíticamente degradables y solubles en agua, tales como polilactida y poli(alcohol vinílico), obtenidas por mezclado de polilactida y poli(alcohol vinílico), que comprenden de forma típica aproximadamente 1 %-35 % en peso de polilactida y aproximadamente de 65 % a 99 % en peso de poli(alcohol vinílico).

5 De uso preferido en la presente memoria son los polímeros PVA que están hidrolizados de aproximadamente 60 % a aproximadamente 98 %, preferiblemente hidrolizados de aproximadamente 80 % a aproximadamente 90 %, para mejorar las características de disolución del material.

10 Las películas preferidas presentan una buena disolución en agua fría, es decir agua destilada sin calentar. Preferiblemente dichas películas presentan una buena disolución a temperaturas de 24 °C, aún más preferiblemente a 10 °C. Buena disolución quiere decir que la película presenta una solubilidad en agua de al menos 50 %, preferiblemente al menos 75 %, o incluso al menos 95 %, medida mediante el método descrito en la presente memoria utilizando un filtro de vidrio con un tamaño de poro máximo de 20 micrómetros, descrito anteriormente.

15 Las películas preferidas son las comercializadas por Monosol.

Del contenido total de resina de PVA en la película descrita en la presente memoria, la resina de PVA puede comprender de aproximadamente 30 % a aproximadamente 85 % en peso del primer polímero de PVA, o de aproximadamente 45 % a aproximadamente 55 % en peso del primer polímero de PVA. Por ejemplo, la resina de PVA puede contener aproximadamente 50 % en peso de cada polímero de PVA, en donde la viscosidad del primer polímero de PVA es de aproximadamente 13 cP y la viscosidad del segundo polímero de PVA es de aproximadamente 23 cP, medido en una solución de polímero al 4 % en agua desmineralizada a 20 °C.

20 Preferiblemente, la película comprende una combinación de al menos dos homopolímeros y/o copolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes.

Con máxima preferencia, la película soluble en agua comprende una combinación de al menos dos homopolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes, especialmente una película soluble en agua que comprende una combinación de al menos dos homopolímeros de poli(alcohol vinílico) de diferente peso molecular promedio, especialmente una combinación de 2 homopolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes que tengan una diferencia en viscosidad promedio absoluta  $|\mu_2 - \mu_1|$  para el primer homopolímero de PVOH y el segundo homopolímero de PVOH, medida en una solución de polímero al 4 % en agua desmineralizada, en un intervalo de 0,004 Pa.s (5 cP) a aproximadamente 0,015 Pa.s (15 cP) y teniendo ambos homopolímeros un grado de hidrólisis promedio entre aproximadamente 85 % y 95 %, preferiblemente entre 85 % y 90 %. El primer homopolímero tiene preferiblemente una viscosidad promedio de 0,01 Pa.s (10) a 0,02 Pa.s (20 cP), preferiblemente de 0,01 Pa.s (10) a 0,015 Pa.s (15 cP). El segundo homopolímero tiene preferiblemente una viscosidad promedio de 0,02 Pa.s (20) a 0,03 Pa.s (30 cP), preferiblemente de 0,02 Pa.s (20) a 0,025 Pa.s (25 cP). Con máxima preferencia, los dos homopolímeros se combinan en una relación de 40/60 a 60/40 % en peso.

40 Alternativamente, la película soluble en agua comprende una combinación de polímeros que comprende al menos un copolímero que comprende poli(alcohol vinílico) y unidades monoméricas modificadas aniónicamente. En particular, la combinación de polímeros podría comprender una relación de 90/10 a 50/50 % en peso de un homopolímero de poli(alcohol vinílico) y un copolímero que comprenda poli(alcohol vinílico) y unidades monoméricas modificadas aniónicamente. Alternativamente, la combinación de polímeros podría comprender una relación de 90/10 a 10/90 % en peso de dos copolímeros diferentes que comprenden poli(alcohol vinílico) y unidades monoméricas modificadas aniónicamente.

Las clases generales de unidades monoméricas aniónicas que pueden utilizarse para el copolímero de PVOH incluyen las unidades de polimerización de vinilo que corresponden a monómeros vinílicos de ácido monocarboxílico, sus ésteres y anhídridos, monómeros dicarboxílicos que tienen un enlace doble polimerizable, sus ésteres y anhídridos, monómeros de ácido vinilsulfónico y sales de metal alcalino de cualquiera de los anteriores. Los ejemplos de unidades monoméricas aniónicas adecuadas incluyen las unidades de polimerización de vinilo correspondientes a monómeros aniónicos de vinilo, incluidos ácido vinilacético, ácido maleico, maleato de monoalquilo, maleato de dialquilo, maleato de monometilo, maleato de dimetilo, anhídrido maleico, ácido fumárico, fumarato de monoalquilo, fumarato de dialquilo, fumarato de monometilo, fumarato de dimetilo, anhídrido fumárico, ácido itacónico, itaconato de monometilo, itaconato de dimetilo, anhídrido itacónico, ácido vinilsulfónico, ácido alilsulfónico, ácido etilensulfónico, ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico, 2-sufoetilacrilato, sales de metales alcalinos de los anteriores (p. ej., sales de sodio, potasio, u otros metales alcalinos), ésteres de los anteriores (p. ej., ésteres de metilo, etilo, o de otros alquilos C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub> o C<sub>6</sub>) y combinaciones de los mismos (p. ej., múltiples tipos de monómeros aniónicos o formas equivalentes de los mismos monómeros aniónicos). En un aspecto, el monómero aniónico puede ser uno o más ácidos acrilamido metilpropanosulfónicos (p. ej., ácido 2-acrilamido-1-metilpropanosulfónico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropanosulfónico, ácido 2-metilacrilamido-2-metilpropanosulfónico), sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas) y combinaciones de los mismos. En un aspecto, el monómero aniónico puede ser uno o más de maleato de monometilo, sales de metales alcalinos de los mismos (p. ej., sales sódicas), y combinaciones de los mismos.

El nivel de incorporación de una o más unidades monoméricas aniónicas en los copolímeros de PVOH no está especialmente limitado. En algunos aspectos, la una o más unidades monoméricas aniónicas está(n) presente(s) en un copolímero de PVOH en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 2 % molar a aproximadamente 10 % molar (p. ej., al menos 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 o 4,0 % molar y/o hasta aproximadamente 3,0, 4,0, 4,5, 5,0, 6,0, 8,0, o 10 % molar en diversas realizaciones), de forma individual o conjunta.

Naturalmente, se pueden emplear diferentes materiales peliculares y/o películas de diferentes espesores en la fabricación de los compartimentos de la presente invención. Una ventaja de seleccionar diferentes películas es que los compartimentos resultantes pueden presentar diferentes propiedades de solubilidad o liberación.

El material en forma de película de la presente memoria puede comprender también uno o más ingredientes aditivos. Por ejemplo, puede ser ventajoso añadir plastificantes, por ejemplo, glicerol, etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, sorbitol y mezclas de los mismos. Otros aditivos pueden incluir agua y aditivos detergentes funcionales, incluido el tensioactivo, para liberar al agua de lavado, por ejemplo, dispersantes poliméricos orgánicos, etc.

La película puede ser opaca, transparente o translúcida. La película puede comprender una superficie impresa. El área impresa puede cubrir entre 10 y 80 % de la superficie de la película; o entre 10 y 80 % de la superficie de la película que está en contacto con el espacio interno del compartimento; o entre 10 y 80 % de la superficie de la película y entre 10 y 80 % de la superficie del compartimento.

El área de impresión puede cubrir una porción ininterrumpida de la película o puede cubrir partes de ella, es decir, comprender áreas más pequeñas de impresión, la suma de las cuales representa entre 10 y 80 % de la superficie de la película o de la superficie de la película en contacto con el espacio interno del compartimento, o ambos.

El área de impresión puede comprender tintas, pigmentos, colorantes, agentes azulantes o mezclas de los mismos. El área de impresión puede ser opaca, translúcida o transparente.

El área de impresión puede comprender un solo color o puede comprender múltiples colores, incluso tres colores. El área de impresión puede comprender colores blanco, negro, azul, rojo o una mezcla de los mismos. La impresión puede estar presente como una capa sobre la superficie de la película o puede penetrar al menos parcialmente en la película. La película comprenderá una primera cara y una segunda cara. El área de impresión puede estar presente en cualquiera de las caras de la película o estar presente en ambas caras de la película. Alternativamente, el área de impresión puede estar comprendida, al menos parcialmente, dentro de la propia película.

El área de impresión puede comprender una tinta, en donde la tinta comprende un pigmento. La tinta para imprimir sobre la película tiene, preferiblemente, un grado de dispersión en agua deseado. La tinta puede ser de cualquier color, incluido blanco, rojo y negro. La tinta puede ser una tinta de base acuosa que comprende de 10 % a 80 % o de 20 % a 60 % o de 25 % a 45 % por peso de agua. La tinta puede comprender de 20 % a 90 % o de 40 % a 80 % o de 50 % a 75 % por peso de sólido.

La tinta puede tener una viscosidad medida a 20 °C con una velocidad de cizallamiento de  $1000 \text{ s}^{-1}$  entre 0,001 Pa.s (1) y 0,6 Pa.s. (600 cPs) o entre 0,05 Pa.s (50) y 0,35 Pa.s (350 cPs) o entre 0,1 Pa.s (100) y 0,3 Pa.s (300 cPs) o entre 0,15 Pa.s (150) y 0,25 Pa.s (250 cPs). La medición puede obtenerse con una geometría de cono-placa en un reómetro AR-550 de TA instruments.

La superficie de impresión se puede conseguir utilizando técnicas estándar, tales como impresión flexográfica o impresión por inyección de tinta. Preferiblemente, el área de estampado se consigue mediante impresión flexográfica, en la que se imprime una película y a continuación se moldea en forma de un compartimento abierto. Este compartimento se llena a continuación con una composición detergente y se coloca una segunda película sobre el compartimento y se sella con la primera película. El área de impresión puede estar sobre una cualquiera de las dos caras de la película o sobre ambas caras.

De forma alternativa, se puede añadir una tinta o pigmento durante la fabricación de la película de modo que toda o al menos parte de la película sea coloreada.

La película puede comprender un agente repelente, por ejemplo un agente amargante. Los agentes amargantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, narangina, octaacetato de sacarosa, hidrocloreto de quinina, benzoato de denatonio, o mezclas de los mismos. En la película se puede utilizar cualquier nivel adecuado de agente repelente. Los niveles adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, de 1 ppm a 5000 ppm, o incluso de 100 ppm a 2500 ppm o, incluso, de 250 ppm a 2000 ppm.

#### Usos de la composición

Otro aspecto de la presente invención es el uso de la composición detergente líquida que comprende entre 25 % y 55 %, en peso de la composición detergente líquida de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de tensioactivo aniónico a

tensioactivo no iónico está entre 23:1 y 2,5:1 para minimizar el nivel de contaminación de enzimas en dicha composición detergente líquida que ha migrado desde encapsulados presentes en dicha composición detergente líquida.

Proceso de fabricación

5 Los expertos en la técnica conocerán procesos para elaborar la composición detergente líquida de la presente invención. Los expertos en la técnica conocerán procesos y equipos estándares para elaborar las composiciones detergentes líquidas.

10 Los expertos en la técnica conocerán las técnicas estándar para elaborar el artículo de dosis unitaria. Se pueden utilizar procesos de conformación estándar que incluyan, aunque no de forma limitativa, termoconformado y técnicas de conformación al vacío.

15 Un método preferido de fabricación del artículo de dosis unitaria soluble en agua según la presente invención comprende las etapas de moldear una primera película soluble en agua en un molde para formar una cavidad abierta, llenar la cavidad con la composición detergente líquida, colocar una segunda película sobre la primera película para cerrar la cavidad y sellar conjuntamente las películas primera y segunda para producir el artículo de dosis unitaria soluble en agua.

Proceso de lavado de tejidos

20 Opcionalmente, el artículo de dosis unitaria de la presente invención se puede utilizar en un proceso de lavado de tejidos que comprende las etapas de poner en contacto la composición detergente líquida o artículo de dosis unitaria de la presente invención con agua, de modo que la composición detergente líquida se diluya en agua con un factor de al menos 400 para formar una solución de lavado y poner en contacto el tejido con dicha solución de lavado.

25 La composición detergente líquida o el artículo de dosis unitaria de la presente invención se puede añadir a una solución de lavado en la que ya hay presente ropa para lavar, o a la que se añade ropa para lavar. La composición detergente líquida o el artículo de dosis unitaria se puede utilizar en una operación de lavado con lavadora automática y añadir directamente al tambor o el cajón dispensador. La composición detergente líquida o el artículo de dosis unitaria se puede utilizar en combinación con otras composiciones detergentes para lavado de ropa tales como suavizantes de tejidos o quitamanchas. La composición detergente líquida se puede utilizar como composición de pretratamiento en la que se añade directamente a un tejido, preferiblemente una mancha de un tejido, antes de la operación de lavado.

Ejemplos

35 La siguiente prueba demuestra que cualquier enzima libre del material encapsulado es desnaturalizada por la composición detergente líquida para lavado de ropa, minimizando así los efectos negativos sobre otros ingredientes detergentes. Sin embargo, la enzima presente en el encapsulado no se ve afectada por la composición detergente líquida para lavado de ropa dentro de la cual se halla el material encapsulado.

40 Se prepararon las siguientes composiciones líquidas de referencia;

A	Composición líquida que comprende 33 % en peso de tensioactivo aniónico de tipo no jabón, 15,3 % en peso de tensioactivo no iónico y otros ingredientes detergentes comunes para lavado de ropa hasta 100 % en peso
B	Formulación A + 0,6 ppm de ftalato de acetato de celulosa (CAP) comercializado por Fluka lipasa encapsulada (Lipex comercializada por Novozymes)
C	Formulación A + 0,3 ppm de lipasa encapsulada con CAP + 0,3 ppm de enzima Lipex (no encapsulada)
D	Formulación A + 0,6 ppm de enzima Lipex (no encapsulada)

45 Se prepararon muestras de manchas de ternera quemada utilizando algodón tejido de 5x5 cm (Warwick Equest), en donde se dosificó 200 µl de grasa de ternera quemada (Warwick Equest) sobre cada muestra de 5x5 cm y se almacenaron a 25 °C durante 3 días antes de su uso. Antes de usarlas, las manchas se analizaron en un aparato Digieye (comercializado por Verivide) para obtener valores de L\*, a\* y b\*.

50 Cada prueba se repitió 4 veces.

Se prepararon cuatro muestras de cada una de las cuatro composiciones A-D y se colocaron en un horno a 35 °C durante 5 días.

55 Después de los 5 días, las composiciones se diluyeron en un recipiente de 1 l de agua (xml de composición añadida a 1 l de agua) y se dejó mezclar durante 5 minutos. A esto se añadieron 49 g de balasto limpio de algodón tejido (Warwick Equest) junto con 2 x manchas de ternera quemada, 2 x manchas de manteca y 12 x muestras de SBL2004 (CFT).

Las muestras y el balasto se lavaron a continuación junto con las composiciones diluidas de la siguiente manera;

## ES 2 795 442 T3

Dosis de detergente: 2 g/l

Ciclo: 25 min de lavado 30 °C/ 1 x de 5 min de aclarado 15 °C

Dureza del agua: Agua urbana 7,0 gpg

Una vez completado el ciclo, las muestras se secaron al aire durante la noche y se obtuvieron los valores L\*, a\* y b\* con el Digieye. El índice de liberación de suciedad se calculó a continuación como los valores L\*, a\* y b\* diferentes entre los tejidos manchados y los tejidos después del lavado. Cuanto mayor es el SRI, mayor es la diferencia visualmente percibida en la eliminación de manchas.

A continuación, se calculó el  $\Delta$ SRI como la diferencia de SRI entre la Composición A y las formulaciones B-D. Los resultados pueden verse en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1

	<b>SRI PROMEDIO</b>	<b><math>\Delta</math>SRI</b>	<b>SE</b>
Ternera quemada			
Composición A	68,48	-	1,087637
Composición B	75,15	6,67	0,837861
Composición C	72,95	4,47	0,682886
Composición D	70,14	1,65	1,670343

Tabla 2

	<b>SRI PROMEDIO</b>	<b><math>\Delta</math>SRI</b>	<b>SE</b>
Manteca de cerdo			
Composición A	51,71	0,00	1,080033
Composición B	56,51	4,80	1,574079
Composición C	56,23	4,52	2,03962
Composición D	53,91	2,20	0,968002

Como puede verse a partir de las Tablas 1 y 2, el mayor  $\Delta$ SRI se percibió para la Composición B que comprendía solo enzima encapsulada. La Composición C comprendía en parte enzima encapsulada y en parte enzima no encapsulada para simular un escenario en donde una parte de las enzimas han emigrado fuera del encapsulado. En este caso, el  $\Delta$ SRI es inferior, lo que indica que la enzima no encapsulada ha sido desnaturalizada por la composición líquida dentro de la cual se halla durante el almacenamiento durante 5 días. La Composición D tiene el  $\Delta$ SRI más bajo, en donde no hay presente enzimas encapsuladas. Esto confirma que la composición líquida también ha desnaturalizado esta mayor concentración de enzimas no encapsuladas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un artículo de dosis unitaria soluble en agua que comprende una película soluble en agua y una composición detergente líquida que comprende entre 25 % y 55 % en peso de la composición detergente líquida de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de peso de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico está entre 23:1 y 2,5:1; y en donde la composición detergente líquida comprende una enzima encapsulada, y en donde la enzima encapsulada es del tipo de núcleo-envoltura, en donde la enzima está ubicada dentro del núcleo; y en donde, la composición detergente líquida comprende entre 0,0001 % a 0,75 %, en peso de la composición detergente líquida para lavado de ropa de la enzima encapsulada, lo que significa el porcentaje en peso de la proteína enzimática excluyendo solamente el porcentaje en peso de los demás materiales tales como la envoltura que está presente en el encapsulado, y en donde la composición detergente líquida comprende aceite de ricino hidrogenado, ésteres de perfume, polímero de tereftalato de poliéster o una mezcla de los mismos.
2. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según la reivindicación 1, en donde la enzima se selecciona del grupo que comprende hemicelulasas, peroxidasas, proteasas, celulasas, xilanasas, lipasas, fosfolipasas, esterases, cutinasas, pectinasas, queratanasas, reductasas, oxidasas, fenoloxidasas, lipoxigenasas, ligninasas, pululanadas, tanasas, pentosanasas, malanasas,  $\beta$ -glucanasas, arabinosidasas, hialuronidasa, condroitinasa, lacasa, y amilasas, o mezclas de las mismas, preferiblemente en donde la enzima es una lipasa, una celulasa o una mezcla de las mismas, con máxima preferencia en donde la enzima es una lipasa.
3. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según la reivindicación 1 en donde la enzima encapsulada es del tipo de núcleo-envoltura, en donde la envoltura comprende un material polimérico, más preferiblemente el material de envoltura se selecciona de poli(alcohol vinílico), polivinilpirrolidona, carboximetilcelulosa, goma guar, ácido policarboxílico, metilcelulosa, hidroxipropilmetilcelulosa, proteínas, poliaminas polirramificadas, tales como polietileniminas (PEI), polímeros celulósicos modificados con polisacáridos (hidrófobamente modificados), o copolímeros de los mismos y mezclas de los mismos.
4. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la composición detergente líquida comprende entre 0,000 5 % y 0,5 %, más preferiblemente entre 0,001 % y 0,5 % en peso de la composición detergente líquida para lavado de ropa de la enzima encapsulada, lo que significa el porcentaje en peso de la proteína enzimática excluyendo solamente el porcentaje en peso de los demás materiales tales como la envoltura que está presente en el material encapsulado.
5. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la composición detergente líquida comprende entre 30 % y 50 %, preferiblemente entre 35 % y 48 % en peso de la composición detergente líquida del tensioactivo de tipo no jabón.
6. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende en donde la relación de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico está entre 20:1 y 5:1, más preferiblemente entre 18:1 y 10:1.
7. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el tensioactivo aniónico se selecciona de alquilbencenosulfonato lineal, alquilsulfato alcoxlado, o una mezcla de los mismos.
8. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el tensioactivo no iónico se selecciona de alcoxilato de alcohol graso, un alcoxilato de alcohol graso oxosintetizado, alcoxilatos de alcohol de Guerbet, alcoxilatos de alcohol de tipo alquifenol o una mezcla de los mismos.
9. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la composición detergente líquida comprende un ingrediente adyuvante seleccionado preferiblemente de tintes matizadores, polímeros, tensioactivos, aditivos reforzantes de la detergencia, agentes inhibidores de la transferencia de colorantes, dispersantes, enzimas, estabilizadores de enzimas, materiales catalíticos, activadores del blanqueador, agentes dispersantes poliméricos, agentes antirredeposito, supresores de las jabonaduras, tintes estéticos, opacificantes, perfumes, sistemas de suministro de perfume, estructurantes, hidrótrofos, auxiliares de procesamiento, pigmentos y mezclas de los mismos.
10. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la composición detergente líquida comprende entre 0,5 % y 50 %, preferiblemente entre 0,5 % y 40 %, más preferiblemente entre 0,5 % y 30 %, más preferiblemente entre 0,5 % y 25 %, aún más preferiblemente entre 1 % y 20 %, con máxima preferencia entre 2 % y 15 % en peso de la composición detergente líquida de agua.

11. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la composición detergente líquida es una composición detergente líquida para lavado de ropa, un detergente para lavado automático de vajillas, un detergente para lavado manual de vajillas, un limpiador para superficies duras o una mezcla de los mismos, preferiblemente en donde el detergente líquido es una composición detergente líquida para lavado de ropa.
- 5
12. El artículo de dosis unitaria soluble en agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde la película soluble en agua comprende al menos un poli(alcohol vinílico) o un copolímero del mismo, preferiblemente, la película soluble en agua comprende una combinación de al menos dos homopolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes, al menos dos copolímeros de poli(alcohol vinílico) diferentes, al menos un homopolímero de poli(alcohol vinílico) y al menos un copolímero de poli(alcohol vinílico) o una combinación de los mismos.
- 10
13. El uso de una composición detergente líquida que comprende entre 25 % y 55 % en peso de la composición detergente líquida de un tensioactivo de tipo no jabón, en donde el tensioactivo de tipo no jabón comprende un tensioactivo aniónico y un tensioactivo no iónico y en donde la relación de tensioactivo aniónico a tensioactivo no iónico está entre 23:1 y 2,5:1 para minimizar el nivel de contaminación de enzimas en dicha composición detergente líquida que ha emigrado desde los materiales encapsulados presentes en dicha composición detergente líquida.
- 15